



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenlegungsschrift DE 100 58 932 A 1

61 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
B 60 R 22/195

21 Aktenzeichen: 100 58 932.4  
22 Anmeldetag: 28. 11. 2000  
43 Offenlegungstag: 31. 5. 2001

DE 100 58 932 A 1

60 Unionspriorität:  
H11-337769 29. 11. 1999 JP

71 Anmelder:  
Takata Corp., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:  
Patent-und Rechtsanwälte Kraus & Weisert, 80539 München

72 Erfinder:  
Fuji, Hiroaki, Tokio, JP

65 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

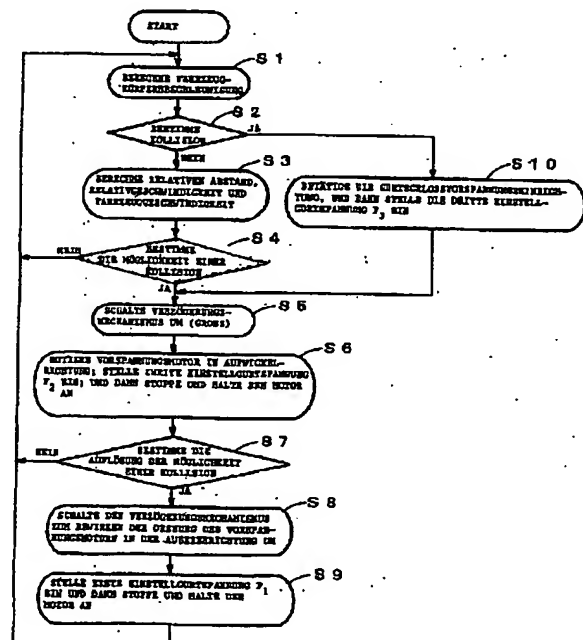
DE	43 32 205 C2
DE	197 31 689 A1
DE	44 11 184 A1
= JP	6-2 86 581 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

64 Fahrgastzurückhaltendes Schutzsystem

57 Kurz zusammengefaßt ist es ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung, das Betätigen der zweiten Vorspannungseinrichtung zu gestatten, die bei der Bestimmung einer Kollision arbeitet, unabhängig vom Betrieb der ersten Vorspannungseinrichtung, die beim Bestimmen der Möglichkeit einer Kollision arbeitet.

Lösungsmittel: Wenn bestimmt wird, daß eine im Schritt S1 detektierte Fahrzeugkörperverzögerung im Schritt S2 nicht eine eingestellte Verzögerung übersteigt, wird im Schritt S4 die Möglichkeit einer Kollision mit einem Hindernis auf der Basis eines relativen Abstands von dem Hindernis, einer Relativgeschwindigkeit und einer Fahrzeuggeschwindigkeit des vorliegenden Fahrzeugs, wie sie im Schritt S3 erhalten wurden, bestimmt. Wenn die Möglichkeit einer Kollision bestimmt wird, wird der Motor im Schritt S6 rotiert, und der Gurt wird mit einem großen Drehmoment eingezogen, bis der Gurt 3 die zweite eingestellte Gurtspannung  $F_2$  hat. Wenn in S2 bestimmt wird, daß die Fahrzeugverzögerung über einer eingestellten Verzögerung ist, wird im Schritt S10 die Gurtschloßvorspannungseinrichtung betätigt. Das Gurtschloß wird sehr stark gezogen, und der Gurt wird auf den dritten Gurtspannungszustand  $F_3$  eingestellt. Der Fahrgast wird demgemäß mit einer großen Zurückhaltungskraft zurückgehalten. An dieser Stelle wird die Gurtschloßvorspannungseinrichtung preferentiell unabhängig von der Betätigung des Motors betätigt.



DE 100 58 932 A 1

## Beschreibung

## TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung fällt in das technische Gebiet der fahrgastzurückhaltenden Schutzsysteme zum Schützen eines Fahrgasts durch Zurückhalten mittels einer Sitzgurteinzieheinrichtung, welche an oder bei einem Fahrzeugsitz zum Einziehen und Ausziehen eines Gurts vorgesehen ist. Mehr im besonderen betrifft die Erfindung das technische Gebiet von fahrgastzurückhaltenden Schutzsystemen, die mit einer Sitzgurteinzieheinrichtung zum Steuern bzw. Regeln der Gurtspannung innerhalb einer vorbestimmten Gurtspannung bzw. innerhalb eines vorbestimmten Gurtspannungsbereichs, wenn die Möglichkeit einer Kollision vorhergesagt bzw. -bestimmt wird oder wenn eine Kollision detektiert (bestimmt) wird, versehen ist.

## BESCHREIBUNG DER VERWANDTEN TECHNIK

Ein fahrgastzurückhaltendes Schutzsystem, das eine Sitzgurteinzieheinrichtung zum Einziehen eines Gurts hat, die in einem Fahrzeug, wie beispielsweise einem Kraftfahrzeug, vorgesehen ist, schützt den Fahrgast dadurch, daß sie verhindert, daß sich der Fahrgast von dem Sitz wegbewegt, indem sie den Fahrgast in einem Notfall, wie in einer Kollision, wenn eine große Fahrzeugverzögerung auf das Fahrzeug wirkt, mit einem Gurt zurückhält.

Als ein solches fahrgastzurückhaltendes Schutzsystem schlägt die ungeprüfte japanische Patentveröffentlichung Nr. 6-286581 eine Fahrzeugschultergurteinrichtung vor, welche bei der Vorhersage der Möglichkeit einer Kollision mit einem Hindernis eine erste Vorspannungseinrichtung, die ein zurückziehbares Gurtschloß umfaßt, so betrieben wird, daß sie den Fahrgast unter einer vorbestimmten Gurtspannung zurückhält, und um eine genügende Betreibbarkeit sicherzustellen, wird bei der Detektion einer Kollision eine zweite Vorspannungseinrichtung, die auf einem Schießpulver oder einer Feder basiert, betrieben, um ein Zurückhalten und einen Schutz des Fahrgasts unter einer Spannung sicherzustellen, die höher als jene aufgrund des Betriebs der ersten Vorspannungseinrichtung ist.

PROBLEME, WELCHE DURCH DIE ERFINDUNG GE-  
LÖST WERDEN SOLLEN

In der Fahrzeugsitzgurteinrichtung, welche in der vorstehend erwähnten ungeprüften Patentveröffentlichung offenbart ist, arbeitet die erste Vorspannungseinrichtung, wenn ein Kollisionsvorhersagesensor eine Kollision mit einem Hindernis vor dem Fahrzeug vorhersagt, und dann, wenn ein G-Sensor bzw. ein Beschleunigungs- und/oder Verzögerungssensor o. dgl. eine große Fahrzeugverzögerung und demgemäß das Auftreten der Kollision detektiert, arbeitet die zweite Vorspannungseinrichtung. Spezieller wird die Bestimmung für das Betreiben der zweiten Vorspannungseinrichtung immer nach der Bestimmung für das Betreiben der ersten Vorspannungseinrichtung ausgeführt. Mit anderen Worten, der Betrieb bzw. die Betätigung der zweiten Vorspannungseinrichtung hängt immer von dem Betrieb bzw. der Betätigung der ersten Vorspannungseinrichtung ab. Infolgedessen ist es, z. B. dann, wenn vor einem Wagen, in dem sich ein Kollisionsvorhersagesensor befindet, der eine Kollision mit einem vorne liegenden Hindernis voraussagt, dann, wenn vor diesem Wagen ein anderer Wagen von der Seite her plötzlich ausschert, so, daß der Kollisionsvorhersagesensor den plötzlich ausschierenden Wagen nicht rechtzeitig detektieren kann, und es kann schwierig für den Sensor

sein, ein Betriebssignal für die zweite Vorspannungseinrichtung vor der Kollision oder bei der Kollision auszugeben, so daß es unmöglich gemacht wird, sicher zu bewirken, daß die zweite Vorspannungseinrichtung arbeitet bzw. betätigt wird, wenn eine solche Kollision nicht vermieden werden kann.

Es sei darauf hingewiesen, daß die hier angesprochenen Vorspannungseinrichtungen auch als "Gurtstraffer" bezeichnet werden oder als "Gurtstraffer" bezeichnet werden können.

Die erste Vorspannungseinrichtung bringt das Gurtschloß durch Zurückziehen eines Drahts mittels eines Motors herüber bzw. in die gewünschte Position. Wenn die erste Vorspannungseinrichtung mit dem oder einem Motor auf der Gurtschloßseite vorgesehen ist, tritt das Problem auf, daß die Installation der auf dem Motor basierenden bzw. mit dem Motor betriebenen ersten Vorspannungseinrichtung schwierig ist, weil der auf der Gurtschloßseite verfügbare Raum sehr beschränkt ist, während die Installation des Motors einen relativ großen Raum erfordert.

Weiterhin ist die zweite Vorspannungseinrichtung, in der bevorzugt Schießpulver oder eine Feder vorgesehen ist, auf der Einziehseite (des Gurts) vorgesehen. Für die Installation der zweiten Vorspannungseinrichtung auf der Einziehseite ist es notwendig, einen Klemmechanismus der zweiten Vorspannungseinrichtung vor dem Betätigen der ersten Vorspannungseinrichtung zu betreiben, und außerdem gegen ein Herausziehen des auf bzw. in die Einziehrichtung eingezogenen Gurts ein Arretieren vorzusehen. Dieses führt zu einer komplizierteren Steuerung der verschiedenen Operationen der ersten und zweiten Vorspannungseinrichtung, sowie zu der Notwendigkeit, einen Arretierungsmechanismus vorzusehen, welcher das Ausziehen des Gurts beim Betrieb der ersten Vorspannungseinrichtung arretiert, und zu einer mühsamen Betriebssteuerung des Arretierungsmechanismus.

In dem Fall einer leichten Kollision ist es, wenn der Wagen nach der Betätigung der zweiten Vorspannungseinrichtung wieder angetrieben wird, schwierig, die Betätigung der Einziehrichtung zu steuern, und ein Durchhängen des Gurts kann nicht eliminiert werden, was es schwierig macht, den jeweiligen Fahrgast zurückzuhalten und festzuhalten.

Die vorliegende Erfindung ist im Hinblick auf die oben beschriebenen Umstände entwickelt worden, und ihre Aufgabe bzw. ihr Gegenstand ist es insbesondere, ein fahrgastzurückhaltendes Schutzsystem zur Verfügung zu stellen, welches die Betätigung einer zweiten Vorspannungseinrichtung beim Bestimmen der Möglichkeit einer Kollision separat von der Betätigung der ersten Vorspannungseinrichtung, die bei der Bestimmung der Möglichkeit bzw. des Auftretens einer Kollision betätigbar ist, gestattet.

Ein anderes Ziel der Erfindung ist, ein fahrgastzurückhaltendes Schutzsystem zur Verfügung zu stellen, welches nicht nur die Installation der ersten und zweiten Vorspannungseinrichtung erleichtert, sondern außerdem eine leichte Betriebs- bzw. Betätigungssteuerung derselben ermöglicht.

Ein noch anderes Ziel der Erfindung ist es, ein fahrgastzurückhaltendes Schutzsystem zur Verfügung zu stellen, welches die Notwendigkeit ausschaltet, einen Arretierungsmechanismus vorzusehen, welcher ein Ausziehen des Gurts beim Betätigen der ersten Vorspannungseinrichtung in der Sitzgurteinzieheinrichtung arretiert.

## MITTEL ZUM LÖSEN DER PROBLEME

Um die vorerwähnten Probleme zu lösen, stellt die Erfindung gemäß dem Anspruch 1 ein fahrgastzurückhaltendes Schutzsystem zur Verfügung, das eine Sitzgurteinzieheinrichtung hat, die einen Gurt einzieht, welcher einen Fahrgast

zurückhält, umfassend eine erste Vorspannungseinrichtung, die arbeitet bzw. betätigt wird, wenn die Möglichkeit einer Kollision in der Bestimmung der Möglichkeit der Kollision bestimmt wird, so daß sie die erste Gurtspannung höher als jene beim normalen Fahren einstellt; sowie eine zweite Vorspannungseinrichtung, welche arbeitet bzw. betätigt wird, wenn die Möglichkeit einer Kollision in der Bestimmung der Möglichkeit der Kollision bestimmt wird, so daß sie die zweite Gurtspannung höher als die genannte erste Gurtspannung einstellt; und eine Steuer- bzw. Regeleinrichtung, welche, wenn die Möglichkeit einer Kollision in der Bestimmung der Möglichkeit der Kollision bestimmt wird, bewirkt, daß die zweite Vorspannungseinrichtung unabhängig von der Betätigung bzw. dem Betrieb der ersten Vorspannungseinrichtung vorzugsweise bzw. bevorzugt arbeitet bzw. betätigt wird.

In der erfindungsgemäßen Weiterbildung der vorgenannten Erfindung, wie sie im Anspruch 2 angegeben ist, ist die erste Vorspannungseinrichtung in der Sitzgurteinzieheinrichtung vorgesehen.

In der weiteren erfindungsgemäßen Weiterbildung der Erfindung wird, wie im Anspruch 3 angegeben, eine Gurt-schloßvorspannungseinrichtung als die zweite Vorspannungseinrichtung benutzt.

In der erfindungsgemäßen Weiterbildung gemäß dem Anspruch 4 wird selbst nach einer Unterbrechung des Betriebs bzw. der Betätigung der zweiten Vorspannungseinrichtung dann, wenn die erste Vorspannungseinrichtung betätigt bzw. betrieben wird, der Betrieb bzw. die Betätigung der ersten Vorspannungseinrichtung fortgesetzt, bis die Möglichkeit der Kollision aufgelöst ist.

#### BETRIEBSWEISE

In dem fahrgastzurückhaltenden Schutzsystem der Erfindung, das die oben beschriebene Konfiguration hat, wird, wenn eine Kollision in der Bestimmung einer Kollision bestimmt wird, die zweite Vorspannungseinrichtung vorzugsweise bzw. bevorzugt durch die Steuer- und/oder Regeleinrichtung unabhängig von dem Betrieb bzw. der Betätigung der ersten Vorspannungseinrichtung betrieben bzw. betätigt, um eine zweite Einstellspannung einzustellen, die höher als die erste Einstellspannung ist, welche aus der Betätigung der ersten Vorspannungseinrichtung resultiert. Infolgedessen wird selbst in dem Fall einer Kollision, welche durch den Sensor für das Vorhersagen einer Kollision nach der konventionellen Technik, wie oben beschrieben, nicht detektiert werden kann, der Fahrgast durch eine starke Zurückhaltungskraft gewiß zurückgehalten und geschützt.

Insbesondere in der erfindungsgemäßen Weiterbildung nach dem Anspruch 2, worin die erste Vorspannungseinrichtung in der Sitzgurteinzieheinrichtung vorgesehen ist, wird die Notwendigkeit, den Betrieb bzw. die Betätigung der zweiten Vorspannungseinrichtung während des Betriebs bzw. der Betätigung der ersten Vorspannungseinrichtung zu steuern, ausgeschaltet, und weiterhin ist es überhaupt nicht länger erforderlich, den von der Einzieheinrichtung aufgenommenen bzw. -gewickelten Sitzgurt gegen ein Ausziehen zu arretieren, da ein solches Ausziehen verhindert wird.

In der erfindungsgemäßen Weiterbildung gemäß dem Anspruch 3 ist die erste Vorspannungseinrichtung, die einen relativ großen Raum für die Installation erfordert, in der Sitzgurteinzieheinrichtung vorgesehen, und die zweite Vorspannungseinrichtung, die einen relativ kleinen Installationsraum erfordert, ist auf der Gurtschloßseite vorgesehen. Dieses macht es leichter, die Vorspannungseinrichtung auf der Gurtschloßseite, wo nur ein kleiner Raum verfügbar ist, zu installieren.

In der erfindungsgemäßen Weiterbildung gemäß dem Anspruch 4 wird die Betätigung bzw. der Betrieb der ersten Vorspannungseinrichtung selbst nach einem Betrieb bzw. einer Betätigung der zweiten Vorspannungseinrichtung fortgesetzt, bis und sofern nicht die Möglichkeit einer Kollision aufgelöst wird. Wenn ein Wagen nach einer leichten Kollision betrieben wird, kann ein Durchhängen des Gurts daher unfehlbar beseitigt werden, so daß ein Zurückhalten des Fahrgasts ermöglicht wird.

#### AUSFÜHRUNGSFORMEN

Die vorstehenden und/oder weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden nun anhand von besonders bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung beschrieben; es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Beispiels einer Ausführungsform des fahrgastzurückhaltenden Schutzsystems der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine in Einzelteile aufgelöste perspektivische Ansicht, welche die Sitzgurteinzieheinrichtung veranschaulicht, die in dem Beispiel verwendet wird, das in Fig. 1 gezeigt ist;

Fig. 3 eine in Einzelteile aufgelöste perspektivische Ansicht, die einen Verzögerungsmechanismus in der in Fig. 2 gezeigten Sitzgurteinzieheinrichtung veranschaulicht;

Fig. 4 eine Aufsicht auf den in Fig. 3 gezeigten Verzögerungsmechanismus;

Fig. 5 eine Längsschnittansicht des in Fig. 4 gezeigten Verzögerungsmechanismus, gemäß einem Schnitt längs den Linien, die durch die Mitten der Zahnräder hindurchgehen;

Fig. 6 funktionsveranschaulichende Ansichten des Betriebs eines Gleit- bzw. Verschiebemechanismus in der Sitzgurteinzieheinrichtung in dem in Fig. 2 gezeigten Beispiel beim Zurückziehen des Gurts, und zwar Fig. 6(a) den Nichtbetriebs- bzw. Nichtbetätigungszustand; und Fig. 6(b) den Betriebs- bzw. Betätigungszustand;

Fig. 7 eine funktionsveranschaulichende Ansicht des Betriebs bzw. der Betätigung des Gleit- bzw. Verschiebemechanismus in der Sitzgurteinzieheinrichtung in dem in Fig. 2 gezeigten Beispiel, wenn der Gurt ausgezogen wird;

Fig. 8 eine funktionserläuternde Ansicht des Betriebs bzw. der Betätigung der Ringzahnrad-drehungssteuer- bzw. -regeleinrichtung in der Sitzgurteinzieheinrichtung des in Fig. 2 gezeigten Beispiels;

Fig. 9 funktionserläuternde Ansichten des Betriebs bzw. der Betätigung des Verzögerungsmechanismus in dem Schultergurteinziehmeechanismus des in Fig. 2 gezeigten Beispiels, wobei Fig. 9(a) den ersten Leistungs- bzw. Kraftübertragungsweg zeigt; während Fig. 9(b) den zweiten Leistungs- bzw. Kraftübertragungsweg veranschaulicht;

Fig. 10 eine deskriptive Ansicht des Betriebs des Gurt-ausziehmittels bzw. der Gurtauszieheinrichtung und des Trommelrotationsdetektionsmittels bzw. der Trommelrotationsdetektionseinrichtung in der Sitzgurteinzieheinrichtung des in Fig. 2 gezeigten Beispiels;

Fig. 11 eine deskriptive Ansicht der Betriebssteuerung bzw. -regelung des Verzögerungsmechanismus mittels der CPU bzw. Zentraleinheit in der Sitzgurteinzieheinrichtung des in Fig. 2 gezeigten Beispiels; und

Fig. 12 ein Ablaufdiagramm für die Gurtspannungssteuerung bzw. -regelung beim Bestimmen der Möglichkeit einer Kollision und beim Auftreten einer Kollision mit einem Hindernis, die in dem fahrgastzurückhaltenden Schutzsystem, das in Fig. 1 gezeigt ist, geschieht.

Bei der nun folgenden Beschreibung und Erläuterung von bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung sei zunächst

auf die Fig. 1 bis 5 Bezug genommen, von denen Fig. 1 schematisch eine Ausführungsform des fahrgastzurückhaltenden Schutzsystems der Erfindung veranschaulicht, während die Fig. 2 bis 5 eine Sitzgurteinzieheinrichtung darstellen, die in dieser Ausführungsform verwendet wird. Im einzelnen ist Fig. 2 eine in Einzelteile aufgelöste perspektivische Ansicht einer Sitzgurteinzieheinrichtung, die in dieser Ausführungsform verwendet werden kann; Fig. 3 ist eine in Einzelteile aufgelöste perspektivische Ansicht, die einen Verzögerungsmechanismus veranschaulicht, der in der Sitzgurteinzieheinrichtung dieser Ausführungsform vorgesehen sein kann; Fig. 4 ist eine Vorderansicht des in Fig. 3 gezeigten Verzögerungsmechanismus; und Fig. 5 ist eine Längsschnittansicht, gemäß einem Schnitt längs der Linie, die durch die Mitten der Zahnräder des in Fig. 4 gezeigten Verzögerungsmechanismus hindurchgeht.

Wie in Fig. 1 gezeigt ist, umfaßt das fahrgastzurückhaltende Schutzsystem A dieser Ausführungsform eine Sitzgurteinzieheinrichtung 1, die an dem Wagenkörper B befestigt ist und einen Gurt 3 einzieht bzw. zurückzieht, der ein vorderes Ende 3a hat, das in entsprechender Weise an dem Fahrzeugkörper B befestigt bzw. gesichert ist, wobei die Sitzgurteinzieheinrichtung den Gurt 3 nur ein- bzw. zurückzieht mittels der Antriebskraft eines Motors; weiter umfaßt das fahrgastzurückhaltende Schutzsystem A eine Zunge 47, die gleitend bzw. verschiebbar mittels des Gurts 3 gehalten ist; und ein Gurtschloß 48, das an dem Fahrzeugkörper B über eine Gurtschloßvorspannungseinrichtung (die zweite Vorspannungseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung) 51 befestigt ist und das Einführen und Ineingriffsetzen der Zunge 47 gestattet. Die gleiche Vorspannungseinrichtung, wie es die zweite Vorspannungseinrichtung in der oben erwähnten ungeprüften Patentveröffentlichung ist, kann als die Gurtschloßvorspannungseinrichtung verwendet werden, oder es kann eine Vorspannungseinrichtung gewählt werden, soweit diese beim Bestimmen einer Kollision schnell wirkt und den Fahrgast durch eine starke Zurückhaltungskraft zurückhalten kann, indem sie das Gurtschloß 48 herüberbringt bzw. entsprechend im Sinne einer Spannungserhöhung des Gurts bewegt.

Wie in Fig. 2 gezeigt ist, ist die Sitzgurteinzieheinrichtung 1 die gleiche wie jene, welche in einer Patentanmeldung offenbart ist, welche früher durch die vorliegende Anmelderin eingereicht wurde (ungeprüfte japanische Patentveröffentlichung Nr. 11-010184), und sie umfaßt einen II-förmigen Rahmen 2; eine Trommel 4 zum Einziehen eines Gurts, die drehbar mittels des Rahmens 2 gelagert ist; einen Arretierungsmechanismus S, mit dem die Rotation in wenigstens der Gurtauszieheinrichtung der Trommel 4 arretiert wird, wenn es erforderlich ist; eine Trommelrotationswelle 6, die integral drehbar mit der Trommel 4 vorgesehen ist; einen Motor 7, der geschwindigkeitsvariabel steuer- bzw. regelbar ist, wie z. B. einen Gleichstrommotor oder einen Ultraschallmotor, welcher eine Antriebsquelle ist, die eine Antriebskraft zum Drehen der Trommel 4 in der Gurteinzieheinrichtung erzeugt; einen Verzögerungsmechanismus 8, der die Antriebskraft des Motors 7 verzögert und die verzögerte Geschwindigkeit der Trommel 4 über die Trommelrotationswelle 6 überträgt; ein Gurteinzieh-/Detektionsmittel 9 bzw. eine Gurteinzieh-/Detektionseinrichtung 9, das bzw. die das Aus- und/oder Einziehen des Gurts 3 detektiert; und eine Trommelrotationsdetektionsmittel 10 bzw. eine Trommelrotationsdetektionseinrichtung 10, das bzw. die den Betrag der Drehung der Trommel 4 bzw. des Spulenkörpers 4 detektiert.

In der vorerwähnten Konfiguration der Sitzgurteinzieheinrichtung 1 in dieser Ausführungsform sind der Rahmen 2, die Trommel 4 und der Arretierungsmechanismus 5 dieselben wie jene, die in einer konventionellen Sitzgurteinzieheinrichtung verwendet werden, in welcher eine Kraft auf die Trommel in der Gurteinzieheinrichtung durch eine konventionell bekannte allgemeine Federeinrichtung bzw. durch ein konventionell bekanntes allgemeines Federmittel ausgeübt wird. Die Beschreibung einer konkreten Struktur und des Betriebs derselben wird daher hier weggelassen (es ist eine kurze Beschreibung der obenerwähnten Patentanmeldung erhältlich).

Wie in den Fig. 3 bis 5 gezeigt ist, hat der Verzögerungsmechanismus 8 ein erstes Zahnrad 12 großen Durchmessers, das einen Durchmesser besitzt, der größer als jener des Motorzahnrad 11 ist, durch welches die Antriebskraft des Motors 7 übertragen wird. Ein zweites Zahnrad 13, das einen kleineren Durchmesser hat, als es jener des ersten Zahnrads 12 ist, ist konzentrisch und integral drehbar in bzw. an diesem ersten Zahnrad 12 vorgesehen. Weiterhin ist ein drittes Zahnrad 14, das einen Durchmesser hat, welcher größer als jener des ersten Zahnrads 12 ist, so vorgesehen, daß es immer in Eingriff mit dem zweiten Zahnrad 13 ist. Eine Nabe 14b, die ein Durchgangsloch 14a von regelmäßigem sechseckigem Querschnitt hat, ist in dem Mittelteil des dritten Zahnrads 14 ausgebildet.

Eine Buchse 15 ist relativ drehbar mittels eines vorstehenden Schafts 6a der Trommelrotationswelle 6 gelagert. Die Buchse 15 hat einen Drehkupplungsabschnitt 15a, der einen regelmäßigen sechseckigen Querschnitt hat, um drehbar durch Eingriff mit dem Durchgangsloch 14a des dritten Zahnrads 14 verbunden zu sein bzw. zu werden, und ein Sonnenzahnrad 16 ist konzentrisch an einem Ende vorgesehen. Ein viertes Zahnrad 17 ist konzentrisch in Keilnut-Keilzahn-Eingriff mit einer Keilnut 6b, die an einem Ende des vorstehenden Schafts 6a der Trommelrotationswelle 6 ausgebildet ist, so daß die Antriebskraft des verzögerten Motors 7 auf die Trommelrotationswelle 6 übertragen wird.

Eine Kipp- bzw. Dämpfungs- bzw. Drehlageeinrichtung 18 ist an einer Seite des dritten Zahnrads 14 befestigt. Die Kipp- bzw. Dämpfungs- bzw. Drehlageeinrichtung 18 hat eine Drehwelle 18a. Ein vorbestimmtes Einstellwiderstandsdrehmoment, das in Ansprechnung auf die Drehgeschwindigkeit eingestellt wird, wird mittels eines viskosen Widerstands von Öl, das darin abgedichtet ist, auf die Motorwelle 18a ausgeübt. Ein fünftes Zahnrad 19 ist integral drehbar an der Motorwelle 18a angebracht, und dieses fünfte Zahnrad 19 ist immer in Eingriff mit dem vierten Zahnrad 17. Ein Gleit- bzw. Verschiebemechanismus 20 ist aus der Kipp- bzw. Dämpfungs- bzw. Drehlageeinrichtung 18 und dem fünften Zahnrad 19 zusammengesetzt.

Die Betriebsweise des Gleit- bzw. Verschiebemechanismus 20 sei nun beschrieben.

Wenn der Gurt 3 durch Niedriggeschwindigkeitsdrehung des Motors 7 eingezogen wird, dreht sich auch das dritte Zahnrad 14 mit einer niedrigen Geschwindigkeit. Das Rotationsdrehmoment des dritten Zahnrads 14 kommt daher unter das eingestellte Widerstandsdrehmoment der Drehwelle 18a. Infolgedessen kommt es, wie in Fig. 6(a) gezeigt ist, dazu, daß das vierte Zahnrad 17 sich nicht relativ zu dem dritten Zahnrad 14 dreht, sondern sich integral mit dem dritten Zahnrad 14 dreht. Das heißt, der Gleit- bzw. Verschiebemechanismus 20 arbeitet nicht zusammen mit der Niedriggeschwindigkeitsrotation des Motors 17. Wenn der Gurt 3 mittels Hochgeschwindigkeitsrotation des Motors 7 aufgewickelt wird, dreht sich auch das dritte Zahnrad mit einer hohen Geschwindigkeit. Das Rotationsdrehmoment des dritten Zahnrads 14 überschreitet daher das eingestellte Wi-

derstandsdrehmoment der Drehwelle 18a. Infolgedessen kommt es, wie in Fig. 6(b) gezeigt ist, dazu, daß das vierte Zahnrad 17 unter Bremsung relativ zu dem dritten Zahnrad 14 rotiert, während es das eingestellte Widerstandsdrehmoment, ausgeübt auf die Drehwelle 18a über ein fünftes Zahnrad 19 empfängt. Spezieller ist es so, daß bei der Hochgeschwindigkeitsrotation des Motors 7 der Verschiebemechanismus 20 arbeitet, so daß er ein Verschieben bzw. Gleiten zwischen dem dritten Zahnrad 14 und dem vierten Zahnrad 17 bewirkt, so daß eine Übertragung des Rotationsdrehmoments von dem dritten Zahnrad 14 auf das vierte Zahnrad 17 unterbrochen ist.

Wenn der Fahrgast den Gurt 3 niederdrückt, indem er versucht, ein Zurückziehen desselben zu verhindern oder den Gurt 3 im Gegensatz in der Mitte des Einziehens des Gurts 3 durch die Trommel 4 durch die Niedriggeschwindigkeitsrotation des Rotors 7 auszu ziehen, stoppt, wie in Fig. 7 gezeigt, stoppt das vierte Zahnrad 17 seine Drehung oder dreht sich in der Ausziehrichtung des Gurts 3. Dieses bewirkt, daß das dritte Zahnrad 14 auch seine Drehung anhält oder sich in der Ausziehrichtung des Gurts 3 dreht. Auf diese Weise wird eine Last in der umgekehrten Richtung auf den Motor 7 ausgeübt, der einen Rotationsantrieb in der Einziehrichtung des Gurts bewirkt. In dem wirklichen Augenblick, in dem diese Last auf den Motor 7 ausgeübt wird, überschreitet das Rotationsdrehmoment des vierten Zahnrads 17 das eingestellte Widerstandsdrehmoment der Rotorwelle 18a der Drehlageeinrichtung 18. Das vierte Zahnrad 17 dreht sich daher in der zu der Drehrichtung des Motors 7 entgegengesetzten Richtung, und es tritt darum ein Gleiten bzw. Verschieben relativ zu dem fünften Zahnrad 19 auf, das mit der Rotorwelle 18a verbunden ist. Infolgedessen stoppt der Motor 7 seine Rotation bei der Detektion des Ausziehens des Gurts 3 durch das Gurtausziehdetektionsmittel 9 bzw. die Gurtausziehdetektions einrichtung 9, wie später beschrieben wird, und zusammen mit diesem kann der Fahrgast nun leicht den Gurt 3 ausziehen.

Ein ringförmiger und scheibenförmiger Träger 21 ist konzentrisch zu dem Sonnenzahnrad 16 vorgesehen, das auf der Buchse 15 vorgesehen ist, und ist relativ mit dem Sonnenzahnrad 16 drehbar. Ein Leistungs- bzw. Kraftübertragungsabschnitt 6c von sechseckigem Querschnitt der Spulenrotationswelle 6 ist in den Mittelteil des Trägers 21 eingefügt, sowie drehmäßig an die Spulenrotationswelle 6 in der Einzieh- und Ausziehrichtung des Gurts 3 gekuppelt. Es ist außerdem ein zylindrischer Sockelabschnitt 21a vorgesehen, der einen sechseckigen Querschnitt hat, welcher mit der Trommel 4 verbunden ist, wobei er extern mit derselben in Eingriff ist, sowie drehmäßig in der Einzieh- und Ausziehrichtung des Gurts 3. Ein Paar Halteschäfte 21b, die im Vorsprung bzw. Projektion auf einer Seite des Trägers 21 vorgesehen sind, lagern drehbar zwei Planetenritzelzahnrad 22 und 22, von denen das eine einen größeren Durchmesser bzw. das andere einen kleineren Durchmesser hat. Die beiden Seiten größeren Durchmessers dieser Planetenritzelzahnrad 22 und 22 sind immer im Eingriff mit dem Sonnenzahnrad 16. Weiterhin ist ein Ringzahnrad 23 konzentrisch mit dem Sonnenzahnrad 16 vorgesehen und relativ zu dem Sonnenzahnrad 16 drehbar. Innere Zähne 23a sind auf der inneren Umfangsseite des Ringzahnrads 23 ausgebildet, mit denen die Seiten kleineren Durchmessers der beiden Planetenritzelzahnrad 22 und 22 immer in Eingriff sind. Sperrklinken- bzw. Schaltzähne 23b sind auf der äußeren Umfangsseite ausgebildet. Ein Planetenzahnradverzögerungsmechanismus 24 ist aus dem Sonnenzahnrad 16, dem Träger 21, den Planetenritzelzahnradern 22 und 22 und dem Ringzahnrad 23 zusammengesetzt bzw. gebildet.

Es ist weiterhin eine Ringzahnradrotationssteuer- bzw. -

regeleinrichtung 25 vorgesehen, welche die Zulässigkeit und das Verbot der Rotation des Ringzahnrads 23 steuert bzw. regelt. Die Ringzahnradrotationssteuer- bzw. -regeleinrichtung 25 umfaßt einen Hebelanschlag 26, der drehbar vorgesehen ist, sowie ein Solenoid 27, das den Hebelanschlag 26 betätigt, und eine Feder 28, die stets eine Kraft auf den Hebelanschlag 26 ausübt.

Der Hebelanschlag 26 umfaßt folgendes: einen gegabelten antreibenden Hebel 29, der drehbar vorgesehen ist, einen drehbaren Folgerhebel 30, der integral mit dem antreibenden Hebel 29 unter einem vorbestimmten Winkel vorgesehen ist, eine Anschlagklau 31, die fähig ist, durch Schalt- bzw. Klinkenzähne 23b gestoppt zu werden, relativ drehbar durch den antreibenden Hebel 29 und den Folgerhebel 30 exzentrisch zu den Rotationswellen derselben gelagert ist, zu einer L-Form gebogen ist und einen außer Eingriff tretenden Abschnitt 31a hat, der an einem vorderen Ende hiervon ausgebildet ist, sowie eine Drahtfeder 32, welche um eine Rotationswelle des Hebelanschlags 26 angebracht ist und während der Nichterregung des Solenoids die Anschlagklau 31 in einem mit dem Folgerhebel 30 integrierten Zustand durch Drücken des Anschlaghebels 31 gegen den Folgerhebel 30 hält. Das Solenoid 27 hat einen Kolben 33, der in das Solenoid 27 bei Erregung desselben zurückgezogen wird, und einen gegabelten Antriebshebel 29, der mit dem vorderen Ende des Kolbens 33 in Eingriff tritt bzw. ist. Eine Feder 28 übt immer eine Kraft so aus, daß der Antriebshebel 29 der Zurückziehkraft des Kolbens 33 widerstehen kann.

Wenn das Solenoid 27 nicht in Erregung ist, wird der Antriebshebel 29 durch die Federkraft der Feder 28 beaufschlagt und dreht sich in eine Richtung, in welcher der Kolben 33 gestreckt bzw. verlängert wird. Während der Erregung des Solenoids 27 wird der Kolben zurückgezogen, und als Ergebnis hiervon dreht sich der Antriebshebel 29 gegen die Federkraft der Feder 28.

Die Betriebsweise der Ringzahnradrotationssteuer- bzw. -regeleinrichtung 25 sei nun beschrieben.

In dem normalen, nichterregten Zustand des Solenoids 27, der in Fig. 8(a) gezeigt ist, dreht sich der Antriebshebel 29 in der Fig. 8(a) unter der Wirkung der Federkraft der Feder 28 im Uhrzeigersinn, und der Kolben 33 wird in dem Zustand der maximalen Dehnung gehalten. An dieser Stelle werden der Folgerhebel 30 und die Anschlagklau 31 durch die Federkraft der Drahtfeder 32 in einem integrierten Zustand gehalten, und die Anschlagklau 31 tritt nicht in Eingriff mit den Schalt- bzw. Klinkenzähnen 23b des Ringzahnrads 23.

Wenn das Solenoid in diesem Zustand erregt wird, wird der Kolben 33 bis zum Maximum zurückgezogen, wie in Fig. 8(b) gezeigt ist, und der Antriebshebel 29 dreht sich in Fig. 8(b) im Gegenuhrzeigersinn gegen die Federkraft der Feder 28. Die Rotation des Antriebshebels 29 im Gegenuhrzeigersinn bewirkt eine Rotation des Folgerhebels 30 im Gegenuhrzeigersinn. Die Anschlagklau 31 wird daher durch den Folgerhebel 30 gedrückt und dreht sich entsprechend im Gegenuhrzeigersinn. Der gebogene Teil derselben tritt mit den Schalt- bzw. Klinkenzähnen 23b unter einer vorbestimmten Druckkraft in Eingriff. In diesem Zustand des Eingriffs der Anschlagklau 31 mit den Schalt- bzw. Klinkenzähnen 23b wird die Rotation des Ringzahnrads 23 in der Gurtausziehrichtung arretiert.

Wenn das Solenoid 23 aus dem arretierten Zustand des Ringzahnrads 23 in den nichterregten Zustand gebracht wird, dreht sich der Antriebshebel 29 in Fig. 8(b) unter der Wirkung der Federkraft der Feder 28 im Uhrzeigersinn, und die Drehung des Antriebshebels 29 bewirkt eine Dehnung bzw. ein Heraustreten des Kolbens 33, wie in Fig. 8(c) gezeigt ist, sowie eine Rotation des Folgerhebels 30 im Uhr-

zeigersinn. Da der gebogene Teil der Anschlagklau 31 mit den Schalt- bzw. Klinkenzähnen 23 unter der vorbestimmten Druckkraft in Eingriff ist, bewirkt jedoch die Rotation des Folgerhebels 30 im Uhrzeigersinn nicht, daß die Anschlagklau 23 der Rotation des Folgerhebels 30 folgt, wobei sie den Eingriff mit der Anschlagklau 31 und den Schalt- bzw. Klinkenzähnen 23b hält. An dieser Stelle dreht sich der Folgerhebel 30 gegen die Federkraft der Drahtfeder 32.

Wenn sich der Antriebshebel 29 und der Folgerhebel 30 weiter im Uhrzeigersinn drehen, dreht sich auch die Haltestelle der Anschlagklau 31 in der gleichen Richtung. Die Anschlagklau 31 dreht sich daher in Fig. 8(c) im Gegen- uhrzeigersinn um einen Kontakteil zwischen einem Anschlagfreigabeabschnitt 31a und der Oberseite bzw. dem oberen Ende der Schalt- bzw. Klinkenzähne 23b, und infolgedessen wird der Eingriff der Anschlagklau 31 und der Schalt- bzw. Klinkenzähne 23b freigegeben. Wenn der Kolben 33 wieder in den maximal gedehnten bzw. ausgefahrenen Zustand kommt, stoppen der Antriebshebel 29 und der Folgerhebel 30 das Rotieren, und die Anschlagklau 31 wird unter Wirkung der Federkraft der Drahtfeder 32 gegen den Folgerhebel 30 in einen integrierten Zustand gedrückt. Die Ringzahnrotationssteuer- bzw. -regelvorrichtung 25 wird in den Nichtbetriebszustand gebracht, wie er in Fig. 8(a) gezeigt ist.

Wie in Fig. 9 gezeigt ist, werden infolge der Betriebssteuerung durch die Ringzahnradrotationssteuer- bzw. -regelvorrichtung 25 ein erster Leistungs- bzw. Kraftübertragungsweg DT1 zum Übertragen der Antriebskraft des Motors 7 auf die Trommel mit einem kleinen Reduziervhältnis und ein zweiter Leistungs- bzw. Kraftübertragungsweg DT2 in dem Verzögerungsmechanismus 8 eingestellt. Wenn die Möglichkeit einer Kollision vorhergesagt wird, dreht sich der Motor 7 in der Gurteinziehrichtung in einen Zustand, in welchem der zweite Leistungs- bzw. Kraftübertragungsweg DT2 eingestellt ist, um den Gurt 3 aufzuwickeln, so daß ihm eine zweite Einstellgurtspannung  $F_2$  gegeben wird, die größer als eine erste Einstellgurtspannung  $F_1$  in einem später beschriebenen Komfortmodus für das übliche Fahren ist, so daß auf diese Weise ein vorspannender Motor (die erste Vorspannungseinrichtung der Erfindung) gebildet ist, welcher die Zurückhaltekraft des Fahrgasts im Vergleich mit jener, die während des üblichen Fahrens vorhanden ist, erhöht.

Das Motorzahnrad 11, das erste Zahnrad 12, das zweite Zahnrad 13, das dritte Zahnrad 14, der Rotationskupplungsabschnitt 15a der Buchse 15, das vierte Zahnrad 17, der Gleit- bzw. Verschiebemechanismus 20 und die Ringzahnradrotationssteuer- bzw. -regelvorrichtung 25 sind in einem Gehäuse 34 des Verzögerungsmechanismus 8 untergebracht.

Es sei nun die Betriebsweise des Verzögerungsmechanismus 8 beschrieben, der die oben beschriebene Konfiguration hat.

Zunächst, wenn das Solenoid 27 nicht erregt und die Ringzahnradrotationssteuer- bzw. -regelvorrichtung 25 nicht in Betrieb ist, befindet sich die Anschlagklau 31 nicht im Eingriff mit den Schalt- bzw. Klinkenzähnen 23b und ist in die in Fig. 8(b) gezeigte Position eingestellt. Das Ringzahnrad 23 kann sich daher frei drehen, und der Verzögerungsmechanismus 8 ist in den ersten Leistungs- bzw. Kraftübertragungsweg DT1 eingestellt. Wenn der Motor 7 in der Einziehrichtung des Gurts mit einer niedrigen Geschwindigkeit in diesem Zustand in Rotation angetrieben wird, dreht sich das dritte Zahnrad 4 mit einer niedrigen Geschwindigkeit in der Einziehrichtung des Gurts 3 mit einem vorbestimmten Reduziervhältnis über das Motorzahnrad 11, das erste Zahnrad 12 und das zweite Zahnrad 13. Da das Rotations-

drehmoment des dritten Zahnrad 4 kleiner als das eingestellte Widerstandsdrehmoment der Rotorwelle 18a der Drehtagereinrichtung 18 des Gleit- bzw. Verschiebemechanismus 20 an dieser Stelle ist, arbeitet der Gleit- bzw. Verschiebemechanismus 20 nicht, und das vierte Zahnrad 17 dreht sich integral mit dem dritten Zahnrad 4, wie oben beschrieben wurde. Die Rotation des vierten Zahnrad 17 wird auf die Trommel 4 über die Trommelrotationswelle 6, die in Keilnut-Keilzahn-Eingriff mit dem vierten Zahnrad ist, den Leistungs- bzw. Kraftübertragungsabschnitt 6c der Trommelrotationswelle 6 und den Sockelabschnitt 21a des Trägers 21 übertragen. Die Trommel 4 dreht sich demgemäß in der Einziehrichtung des Gurts 3, und der Gurt 3 wird eingezogen bzw. zurückgezogen. Da das Reduziervhältnis in diesem ersten Leistungs- bzw. Kraftübertragungsweg DT1 klein ist, wird ein kleines Rotationsdrehmoment in der Gurteinziehrichtung auf die Trommel 4 ausgeübt, und die Trommel 4 zieht den Gurt 3 mit diesem kleinen Drehmoment zurück.

Bei einer Rotation des dritten Zahnrad 14 dreht sich das Sonnenzahnrad 16 integral mit dem dritten Zahnrad 14. Da jedoch das Ringzahnrad 23 frei in dem ersten Leistungs- bzw. Kraftübertragungsweg rotieren kann, drehen sich die Trommelrotationswelle 6, das dritte Zahnrad 14, das Sonnenzahnrad 16, das vierte Zahnrad 17, der Träger 21, das Ringzahnrad 23 und die Trommel 4 nicht relativ zueinander, sondern sie drehen sich integral in der Einziehrichtung des Gurts.

Andererseits wird, wenn das Solenoid 27 erregt wird und die Ringzahnradrotationssteuer- bzw. -regelvorrichtung 25 arbeitet, die Anschlagklau 31 in die in Fig. 8(b) gezeigte Position 1 eingestellt, wo die Anschlagklau 31 mit den Schalt- bzw. Klinkenzähnen 23 in Eingriff tritt bzw. ist, die Rotation des Ringzahnrad 23 in der Ausziehrichtung des Gurts 3 arretiert ist und der Verzögerungsmechanismus 8 in den zweiten Leistungs- bzw. Kraftübertragungsweg DR2 eingestellt ist. Wenn der Motor in der Einziehrichtung des Gurts in diesem Zustand mit einer hohen Geschwindigkeit rotationsangetrieben wird, dreht sich das dritte Zahnrad 4 mit einer hohen Geschwindigkeit in der Einziehrichtung des Gurts bei einem vorbestimmten Reduziervhältnis über das Motorzahnrad 11, das erste Zahnrad 12 und das zweite Zahnrad 13. Wenn sich das dritte Zahnrad 4 dreht, dreht sich auch das Sonnenzahnrad 16 integral in der gleichen Richtung. Dann bewirkt die Rotation des Sonnenzahnrad 16, daß die Planetenritzelzahnrad 22 und 22 in der Gurtausziehrichtung rotieren, und die Rotation der Planetenritzelzahnrad 22 und 22 übt die Kraft zur Rotation des Ringzahnrad 23 in der Gurtausziehrichtung aus. Da jedoch die Drehung des Ringzahnrad 23 in der Gurtausziehrichtung arretiert ist, dreht sich das Ringzahnrad 23 nicht. Infolgedessen laufen die Planetenritzelzahnrad 22 und 22 rund um das Sonnenrad 16 um, und als Ergebnis hiervon dreht sich der Träger 21 mit einer in hohem Maße verzögerten Geschwindigkeit in der Einziehrichtung des Gurts 3. Die in hohem Maße verzögerte Rotation des Trägers 21 übt ein großes Rotationsdrehmoment in der Gurteinziehrichtung auf die Trommel 4 über den Sockelabschnitt 21a aus, und die Trommel 4 zieht den Gurt 3 mit diesem großen Drehmoment ein.

Gleichzeitig ist das Rotationsdrehmoment des dritten Zahnrad 14 größer als das eingestellte Widerstandsdrehmoment der Drehwelle 18a. Dieses bewirkt, daß der Gleit- bzw. Verschiebemechanismus 20 in Betrieb geht, und es tritt eine Verschiebung bzw. ein Gleiten zwischen dem dritten Zahnrad 14 und dem vierten Zahnrad 17 auf. Das vierte Zahnrad 17 dreht sich unter Bremsung relativ zu dem dritten Zahnrad 14, während es das eingestellte Widerstandsdrehmoment

empfangt, das über das fünfte Zahnrad 19 auf die Rotorwelle 18a ausgeübt wird. Infolgedessen ist die Übertragung des Rotationsdrehmoments von dem dritten Zahnrad 14 zu dem vierten Zahnrad des ersten Leistungs- bzw. Kraftübertragungswegs unterbrochen. Daher wird beim Einstellen des zweiten Leistungs- bzw. Kraftübertragungswegs eine direkte Verbindung des ersten Leistungs- bzw. Kraftübertragungswegs und des zweiten Leistungs- bzw. Kraftübertragungswegs vermieden.

Wie in den Fig. 2, 4, 5 und 10 gezeigt ist, ist das Gurtausziehdetektionsmittel 9 bzw. die Gurtausziehdetektionseinrichtung 9 benachbart dem vierten Zahnrad 17 in dem Gehäuse 34 angeordnet und umfaßt eine fächerförmige Schalterplatte 35, einen umlaufenden Stift 36, der die Schalterplatte 35 an dem Drehpunkt des Fächers lagert bzw. hält, einen Kontaktpunktarm 37, der durch Verlängern von dem Drehpunkt des Fächers der Schalterplatte 35 in eine Richtung, die entgegengesetzt zu der Schalterplatte 35 ist, vorgesehen ist, und einen Grenzscharter 38, der durch den Kontaktpunktarm 37 EIN-AUS-gesteuert wird.

Ein Paar Führungen 35b und 35c ist in einem vorbestimmten Intervall in der Umfangsrichtung so angeordnet, daß sie in der Radialrichtung nach außen an den beiden Enden eines bogenförmigen Rands des Fächers der Schalterplatte 35 jeweils vorstehen. Die Schalterplatte 35 ist so vorgesehen, daß ein ringförmiger Vorsprung 17a des vierten Zahnrads 17 zwischen dem Paar Führungen 35b und 35c positioniert ist und sich in Kontakt mit dem bogenförmigen Rand 35a befindet. Infolgedessen ist der Umlaufwinkel der Schalterplatte 35 auf einen Winkelbereich von einer Position aus, wo eine der Führungen 35b in Kontakt mit dem ringförmigen Vorsprung 17a ist, bis zu einer Position, wo die andere Führung 35c in Kontakt mit dem ringförmigen Vorsprung 17 ist, beschränkt.

Weiterhin ist eine bogenförmige Öffnung 35d längs des bogenförmigen Rands 35a auf der Schalterplatte 35 durchbrochen. Wenn der bogenförmige Rand 35a in Kontakt mit dem ringförmigen Vorsprung 17a kommt, wird eine Druckkraft auf einen Teil 35e zwischen der bogenförmigen Öffnung 35d und dem bogenförmigen Rand 35a ausgeübt, und dieser Teil 35a wird ein wenig ausgelenkt bzw. abgebogen. Daher kann die Schalterplatte 35 zusammen mit der Rotation des ringförmigen Vorsprungs 17a ohne Gleiten umlaufen.

In dem Gurtausziehdetektionsmittel 9 bzw. in der Gurtausziehdetektionseinrichtung 9, das bzw. die die oben beschriebene Konfiguration hat, läuft die Schalterplatte 35 zusammen mit der Rotation der Trommel 4 und der Gurtausziehrichtung aus einer Nichtbetriebsposition, die durch eine gestrichelte Linie in Fig. 10 veranschaulicht ist, um den umlaufenden Stift 36 in der Gurteinziehrichtung um. Dann dreht sich auch der Kontaktpunktarm 37 in der gleichen Richtung und kommt in Kontakt mit dem Grenzscharter 38, und der Grenzscharter 38 wird eingeschaltet. Das Einschalten des Grenzscharters 38 bewirkt, daß das Ausziehen des Gurts 3 durch das Gurtausziehdetektionsmittel 9 bzw. die Gurtausziehdetektionseinrichtung 9 detektiert wird. Als Ergebnis der Detektion des Moments, wenn der Gurt 3 ausgezogen wird, durch das Gurtausziehdetektionsmittel 9 bzw. die Gurtausziehdetektionseinrichtung 9, wird eine Stromversorgung 40 (in Fig. 11 gezeigt) einer Zentralverarbeitungseinheit bzw. Zentraleinheit (CPU) 39 (in Fig. 11 gezeigt), welche den Motor 7 steuert bzw. regelt, eingeschaltet.

Wie in den Fig. 2, 4, 5 und 10 gezeigt ist, ist das Trommelrotationsdetektionsmittel 10 bzw. die Trommelrotationsdetektionseinrichtung 10 auf der Außenseite bzw. außerhalb des Arretierungsmechanismus 5 angeordnet und umfaßt ein Rotationsherausführzahnrad 41, das an einem Ende 6d ange-

bracht ist, welches einen verminderten Durchmesser auf der entgegengesetzten Seite der Keilnut 6b der Spulenrotationswelle 6 hat, und weiter umfaßt das Trommelrotationsdetektionsmittel 10 bzw. die Trommelrotationsdetektionseinrichtung 10 ein Zahnradgetriebe 42, welches die Rotation der Trommel 4, erhalten von dem Rotationsherausführzahnrad 41, verzögert, und einen Rotationswinkeldetektor 43, der den verzögerten Rotationswinkel detektiert, der als ein Betrag der Änderung im elektrischen Widerstand eines variablen Widerstands übertragen werden soll.

In dem Trommelrotationsdetektionsmittel 10 bzw. der Trommelrotationsdetektionseinrichtung 10, das bzw. die die oben beschriebenen Konfiguration hat, wird bei Rotation der Trommel 4 die Rotation derselben verzögert und zu dem Rotationswinkeldetektor 43 übertragen, und eine Änderung im elektrischen Widerstandswert eines variablen Widerstands bewirkt eine Änderung in der Spannung, die dem variablen Widerstand aufgedrückt ist. Durch Detektieren des Betrags der Änderung in der Spannung werden der Drehstatus der Trommel 4, d. h. Rotation und Anhalten der Trommel 4, und die Drehrichtung der Trommel 4 (die Ausziehrichtung und die Einziehrichtung des Gurts 3) detektiert.

In der Sitzgurteinzieheinrichtung 1 dieser Ausführungsform wird der Antrieb des Motors 7 beim Herausziehen des Gurts 3 durch einen Fahrgast mittels der Gurtausziehdetektionseinrichtung 9 und der Trommelrotationsdetektionseinrichtung 10 gesteuert bzw. geregelt. Spezieller ist es so, daß, wenn der Fahrgast den Gurt 3 ergreift, um ein Zurückziehen desselben zu verhindern, oder den Gurt im Gegenteil während des Einziehens des Gurts 3 durch üblichen Antrieb des Motors 7 auszieht, läuft die Schalterplatte 35 ein wenig in der Gurtausziehrichtung um, so daß demgemäß der Grenzscharter 38 eingeschaltet wird, wodurch das Ausziehen des Gurts 3 und/oder eine Änderung in der Spannung mittels des Drehwinkeldetektors 43 zum Detektieren des Ausziehens des Gurts 3 detektiert wird, und infolgedessen wird der Antrieb des Motors unterbrochen. Dieses macht es für den Fahrgast möglich, den Gurt 3 mit einer leichten bzw. geringen Kraft auszu ziehen. Wenn das Ausziehen des Gurts durch den Fahrgast vollendet ist und der Gurt 32 anhält, detektiert wenigstens eine der folgenden Einrichtungen: Gurtausziehdetektionseinrichtung 9 und Trommelrotationsdetektionseinrichtung 10, das Ende des Gurtausziehens, und der Motor 7 wird erneut angetrieben, wodurch das Einziehen des Gurts 3 wieder aufgenommen wird.

In dem fahrgastzurückhaltenden Schutzsystem A dieser Ausführungsform werden verschiedene Modi bzw. Betriebsweisen im voraus eingestellt, einschließlich einem Komfortmodus mit einem relativ kleinen ersten eingestellten Gurtspannungszustand  $F_1$ , worin der Gurt 3 dem Passagier bis zu einem Maß angelegt bzw. angepaßt wird, bei welchem der Fahrgast kein Gefühl der Wahrnehmung einer Beklemmung während des üblichen Fahrens bekommt; sowie einem Warmmodus in einem Zustand einer zweiten eingestellten Gurtspannung  $F_2$ , die größer als die erste eingestellte Gurtspannung  $F_1$  ist, worin der Körper des Fahrgasts straffer als in dem Komfortmodus durch Einziehen des Gurts 3 um einen vorbestimmten Betrag gegenüber jenem in dem Komfortmodus zurückgehalten wird, weil ein hochgradiger Notfall, wie beispielsweise die Möglichkeit einer Kollision mit einem Hindernis, wie einem anderen Fahrzeug, vorhergesagt wird; weiter einem Haltemodus mit einem Zustand einer dritten eingestellten Gurtspannung  $F_3$ , die größer als die zweite eingestellte Gurtspannung  $F_2$  ist, worin, wenn eine Kollision durch Detektieren einer schnellen Verzögerung gegenüber einem eingestellten Verzögerungsgrad bestimmt wird, das Gurtschloß 48 stark durch die Gurtschloßvorspannungseinrichtung 51 gezogen wird, um den Körper

des Fahrgasts, verglichen mit dem Warnmodus, sehr stark zurückzuhalten und festzuhalten; und einem Kindersitzsicherungsmodus, in welchem der Kindersitz an dem Fahrzeugsitz durch Einziehen des Gurts 3 in einem vorbestimmten Betrag an dem Fahrzeugsitz gesichert wird. In Anspre-  
 5 chung auf irgendeinen dieser verschiedenen Modi steuert bzw. regelt die CPU 39 antriebsmäßig, wie in Fig. 11 ge-  
 zeigt ist, den Motor 78, das Solenoid 27 der Ringzahnradro-  
 tationssteuer- bzw. -regeleinrichtung 25 und die Gurtschloß-  
 vorspannungseinrichtung 51, und zwar auf der Basis von  
 10 Detektionssignalen von der Gurtausziehdetektionseinrich-  
 tung 9, der Trommelrotationsdetektionseinrichtung 10, einem  
 Gurtschloßschalter 49, welcher den Einführungs-Ein-  
 griff einer Zunge in das Gurtschloß 48 detektiert, einem  
 Fahrzeugintervalldetektionssensor, der die Entfernung zu  
 dem Fahrzeug vorn oder hinten detektiert, einem Kollisions-  
 sensor und einer vorbestimmten Anzahl von äußeren oder  
 externen Signalsensoren 50, welche verschiedene Bedin-  
 15 gungen bzw. Zustände des Fahrzeugs detektieren.

Die Gurtspannungssteuerung bzw. -regelung bei Bestim-  
 mung der Möglichkeit einer Kollision mit einem Hindernis  
 oder Bestimmung einer Kollision in dem fahrgastzurückhal-  
 tenden Schutzsystem A dieser Ausführungsform sei nun be-  
 schrieben. Diese Gurtspannungssteuerung bzw. -regelung  
 wird durch die CPU 39 gemäß dem Ablaufdiagramm, das in  
 Fig. 12 gezeigt ist, ausgeführt. In der folgenden Beschrei-  
 20 bung umfaßt die Bestimmung einer Kollision nicht nur ei-  
 nen Fall, in dem eine Kollision aktuell auftritt, sondern auch  
 einen Fall, worin vor dem Auftreten einer Kollision die Kol-  
 lision unvermeidbar ist und sicher auftreten kann.

In Fig. 12 wird zunächst in dem Schritt S1 die Verzö-  
 gerung des Fahrzeugs detektiert, und eine Kollision mit einem  
 Hindernis, wie einem anderen Fahrzeug, wird auf der Basis  
 der detektierten Verzögerung des Fahrzeugs im Schritt S2  
 bestimmt. Das heißt, das Auftreten oder Nichtauftreten einer  
 Kollision wird daraus bestimmt, ob die resultierende Verzö-  
 gerung des Fahrzeugs eine eingestellte Verzögerung über-  
 schreitet oder nicht. Wenn die Bestimmung erfolgt, daß die  
 Verzögerung des Fahrzeugs die eingestellte Verzögerung  
 nicht überschreitet und die Kollision noch nicht aufgetreten  
 ist, werden der relative Abstand zu dem Hindernis, die rela-  
 tive Geschwindigkeit gegenüber dem Hindernis und die  
 Fahrzeuggeschwindigkeit des Fahrzeugs im Schritt S3 be-  
 25 rechnet. Dann wird im Schritt S4 die Möglichkeit oder  
 Nichtmöglichkeit einer Kollision mit dem Hindernis auf der  
 Basis der resultierenden Werte bestimmt. Wenn bestimmt  
 wird, daß die Möglichkeit einer Kollision nicht existiert,  
 geht das Verfahren zurück zum Schritt S1, und der Schritt S1  
 sowie die nachfolgenden Schritte werden ausgeführt.

Wenn im Schritt S4 bestimmt wird, daß die Möglichkeit  
 einer Kollision existiert, wird das Solenoid 27 der Ring-  
 zahnradrotationssteuer- bzw. -regeleinrichtung 25 durch die  
 CPU 39 im Schritt S5 erregt, und der Verzögerungsmecha-  
 nismus 8 wird zu dem zweiten Leistungs- bzw. Kraftübertra-  
 gungsweg DT2 umgeschaltet. Dann wird im Schritt S6 der  
 Motor 7 als ein Vorspannungsmotor in der Gurteinziehrich-  
 tung gedreht; die Trommel 4 zieht den Gurt 3 ein, bis die  
 zweite eingestellte Gurtspannung  $P_2$  erreicht ist; und dann  
 wird der Motor 7 gestoppt und angehalten. Infolgedessen  
 wird der Fahrgast mit einer vorbestimmten Zurückhaltung-  
 30 kraft zurückgehalten. Dann wird im Schritt S7 bestimmt, ob  
 sich die Möglichkeit einer Kollision aufgelöst hat oder  
 nicht. Wenn bestimmt wird, daß sich die Möglichkeit einer  
 Kollision nicht aufgelöst hat, kehrt das Verfahren zurück  
 zum Schritt S1, und dann werden der Schritt S1 und die  
 nachfolgenden Schritte ausgeführt. Wenn bestimmt wird,  
 daß sich die Möglichkeit einer Kollision aufgelöst hat, wird  
 der Motor 7 in der umgekehrten Richtung gedreht, welches

die Gurtausziehrichtung ist, und während der Gegenrotation  
 des Motors 7 wird der Verzögerungsmechanismus 8 zu dem  
 ersten Leistungs- bzw. Kraftübertragungsweg DT1 ein es  
 kleineren Übertragungsrehmoments umgeschaltet. Dann  
 5 wird im Schritt S9 der Gurt 3 infolge der Gegenrotation des  
 Motors 7 ausgezogen, was zu einer kleineren Gurtspannung  
 führt. Wenn diese Gurtspannung zu der für den Komfortmo-  
 dus beim üblichen Fahren eingestellten ersten Gurtspannung  
 $F_1$  wird, wird der Motor 7 angehalten und in diesem Zustand  
 10 gehalten. Als Ergebnis hiervon wird der Gurt 3 bis zu einem  
 Ausmaß angepaßt, bei dem dem Fahrgast nicht das Gefühl  
 einer Beklemmung gegeben wird. Nachfolgend kehrt das  
 Verfahren zurück zum Schritt S1, und der Schritt S1 und die  
 folgenden Schritte werden ausgeführt.

Wenn im Schritt S2 bestimmt wird, daß bei einer Verzö-  
 gerung des Fahrzeugs, die eine eingestellte Verzögerung  
 übersteigt, eine Kollision aufgetreten ist, wird der Gurt-  
 schloßvorspanner 51, der als der zweite Vorspanner dient,  
 im Schritt S10 betätigt. Das Gurtschloß 48 wird sehr stark  
 20 gezogen; der Gurt 3 wird in die dritte Gurtspannung  $F_3$  ein-  
 gestellt; und der Fahrgast wird mit einer großen Zurückhal-  
 tungskraft zurückgehalten. Dann geht das Verfahren zum  
 Schritt S5, und der Schritt S5 sowie die folgenden Schritte  
 werden ausgeführt.

Gemäß dem fahrgastzurückhaltenden Schutzsystem A  
 dieser Ausführungsform ist es, wie oben beschrieben, dann,  
 wenn eine große Verzögerung des Fahrzeugs aus einer Kol-  
 lision o. dgl. resultiert, möglich, preferentiell bzw. bevor-  
 zugt die Gurtschloßvorspannungseinrichtung, unabhängig  
 30 bzw. ungeachtet des Betriebs des Motors 7 als ein Vorspan-  
 nungsmotor, zu betätigen. Es ist daher möglich, den Fahr-  
 gast gewiß und sicher selbst in dem Fall einer Kollision,  
 welche durch einen Sensor, der eine Kollision vorhersagt,  
 wie oben beschrieben, nicht detektiert werden kann, mit ei-  
 35 ner großen Zurückhaltekraft zurückzuhalten.

Selbst nach der Betätigung der zweiten Vorspannungsein-  
 richtung im Schritt S10 macht es die Ausführung des  
 Schritts S5 und der nachfolgenden Schritte möglich, mit  
 dem Betrieb des Motors 7 als einem Vorspannungsmotor  
 40 fortzufahren, solange wie die Möglichkeit einer Kollision  
 nicht aufgelöst ist, bis der Motor 7 und die CPU 39 von der  
 Fahrzeugstromversorgung 40 abgeschaltet werden.

Da der Motor 7 der Sitzgurteinzieheinrichtung 1 als die  
 erste Vorspannungseinrichtung verwendet wird, die beim  
 Bestimmen der Möglichkeit einer Kollision betrieben bzw.  
 45 betätigt wird, und die Gurtschloßvorspannungseinrichtung  
 als die zweite Vorspannungseinrichtung verwendet wird,  
 welche beim Bestimmen einer Kollision arbeitet bzw. betä-  
 tigt wird und welche einen relativ kleinen Installationsraum  
 erfordert, genügt es, wenn der Installationsraum für die  
 zweite Vorspannungseinrichtung auf der Seite des Gurt-  
 schlosses 48 relativ klein ist.

Während des Betriebs der ersten Vorspannungseinrich-  
 tung wird die Notwendigkeit einen Klemmechismus der  
 zweiten Vorspannungseinrichtung zu betätigen, ausgeschal-  
 50 tet, so daß auf diese Weise die betriebsmäßige Steuerung  
 bzw. Regelung der ersten und zweiten Vorspannungseinrich-  
 tung erleichtert wird. Außerdem wird, da die erste Vorspan-  
 nungseinrichtung auf der Seite der Sitzgurteinzieheinrich-  
 tung 1 vorgesehen ist, das Ausziehen des in der Sitzgurtein-  
 zieheinrichtung 1 aufgewickelten Gurts 3 beim Betrieb der  
 ersten Vorspannungseinrichtung arretiert, so daß die Not-  
 60wendigkeit eines Mechanismus zum Arretieren des Auszie-  
 hens des Gurts 3, der in die Sitzgurteinzieheinrichtung 1 ein-  
 gezogen worden ist, eliminiert werden kann, wenn die erste  
 Vorspannungseinrichtung wie in der Fahrzeugschultergur-  
 teinrichtung betrieben wird, die in der vorstehend erwähnten  
 ungeprüften Patentveröffentlichung offenbart ist.

Weiterhin ist die Sitzgurteinzieheinrichtung 1 selbst nach dem Betrieb der ersten und zweiten Vorspannungseinrichtung beim Auftreten einer leichten Kollision, wie oben beschrieben, betreib- bzw. betätigbar. Wenn das Fahrzeug nach einer leichten Kollision gefahren wird, ist es daher möglich, ein Entfernen eines Durchhangs des Gurts 3 sicherzustellen, so daß ein Zurückhalten des Fahrgasts ermöglicht wird.

In der vorerwähnten Ausführungsform zieht die Sitzgurteinzieheinrichtung 1 den Gurt 3 nur mittels der Antriebskraft des Motors 7 ein. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht hierauf beschränkt, sondern ein übliches Binziehen des Gurts kann mit anderen Mitteln, wie beispielsweise mit einer Feder ausgeführt werden, und im Notfall kann der Gurt unter Verwendung einer Sitzgurteinzieheinrichtung 1, die den Gurt mit einem Motor einzieht, eingezogen werden. Insgesamt kann irgendeine Sitzgurteinzieheinrichtung in der Erfindung angewandt werden, soweit es eine Sitzgurteinzieheinrichtung ist, in welcher, wenn eine Kollision vorhergesagt wird, die Gurtspannung auf eine zweite eingestellte Gurtspannung  $F_2$  durch Einziehen des Gurts 3 mittels der ersten Vorspannungseinrichtung eingestellt wird; und wenn eine Kollision bestimmt wird, kann die Spannung mittels der zweiten Vorspannungseinrichtung auf die dritte eingestellte Gurtspannung  $F_3$ , die größer als die zweite eingestellte Gurtspannung  $F_2$  ist, eingestellt werden.

#### VORTEILE

Gemäß dem fahrgastzurückhaltenden Schutzsystem der vorliegenden Erfindung, wie es aus der obigen Beschreibung deutlich wird, wird, wenn eine Kollision in der Kollisionsbestimmung bestimmt wird, die zweite Vorspannungseinrichtung preferentiell bzw. bevorzugt unabhängig von dem Betrieb bzw. der Betätigung der ersten Vorspannungseinrichtung betätigt. Es ist daher möglich, die Spannung des Gurts gewiß und sicher auf die zweite eingestellte Spannung, die größer als die für die Betätigung der ersten Vorspannungseinrichtung eingestellte erste Spannung ist, einzustellen. Infolgedessen ist es selbst in dem Fall einer Kollision, die durch einen konventionellen Sensor, der eine Kollision voraussagt, nicht detektiert werden kann, möglich, gewiß und sicher den Fahrgast mit einer großen Zurückhaltungskraft zurückzuhalten.

Insbesondere nach der erfindungsgemäßen Weiterbildung nach dem Anspruch 2, worin die erste Vorspannungseinrichtung in der Sitzgurteinzieheinrichtung vorgesehen ist, kann die Notwendigkeit einer betriebsmäßigen Steuerung bzw. Regelung der zweiten Vorspannungseinrichtung beim Betätigen der ersten Vorspannungseinrichtung eliminiert werden, und es ist nicht notwendig, das Ausziehen des in die Sitzgurteinzieheinrichtung 1 eingezogenen Gurts zu arretieren.

Gemäß der erfinderischen Weiterbildung nach Anspruch 3, worin die erste Vorspannungseinrichtung, die einen relativ großen Installationsraum erfordert, in der Sitzgurteinzieheinrichtung installiert ist, und die zweite Vorspannungseinrichtung, die nur einen relativ kleinen Installationsraum erfordert, auf der Seite des Gurtschlusses vorgesehen ist, kann der Installationsraum für eine Vorspannungseinrichtung, die auf der Seite des Gurtschlusses installiert ist, relativ vermindert sein. Es ist daher leichter, die Vorspannungseinrichtung auf der Seite des Gurtschlusses zu installieren, die nur einen kleinen Raum zur Verfügung stellt.

Gemäß der erfinderischen Weiterbildung nach dem Anspruch 4, worin der Betrieb der ersten Vorspannungseinrichtung selbst nach dem Betrieb der zweiten Vorspannungseinrichtung fortgesetzt wird, bis die Möglichkeit einer Kollision aufgelöst ist, ist es möglich, ein Durchhängen des Gurts

sicher zu entfernen, wenn das Fahrzeug nach einer leichten Kollision wieder gefahren wird, wie oben beschrieben.

Kurz zusammengefaßt ist es ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung, das Betätigen der zweiten Vorspannungseinrichtung zu gestatten, die bei der Bestimmung einer Kollision arbeitet, unabhängig vom Betrieb der ersten Vorspannungseinrichtung, die beim Bestimmen der Möglichkeit einer Kollision arbeitet.

#### Lösungsmittel

Wenn bestimmt wird, daß eine im Schritt S1 detektierte Fahrzeugkörperverzögerung im Schritt S2 nicht eine eingestellte Verzögerung übersteigt, wird im Schritt S4 die Möglichkeit einer Kollision mit einem Hindernis auf der Basis eines relativen Abstands von dem Hindernis, einer Relativgeschwindigkeit und einer Fahrzeuggeschwindigkeit des vorliegenden Fahrzeugs, wie sie im Schritt S3 erhalten wurden, bestimmt. Wenn die Möglichkeit einer Kollision bestimmt wird, wird der Motor im Schritt S6 rotiert, und der Gurt wird mit einem großen Drehmoment eingezogen, bis der Gurt 3 die zweite eingestellte Gurtspannung  $F_2$  hat. Wenn in S2 bestimmt wird, daß die Fahrzeugverzögerung über einer eingestellten Verzögerung ist, wird im Schritt S10 die Gurtschloßvorspannungseinrichtung betätigt. Das Gurtschloß wird sehr stark gezogen, und der Gurt wird auf den dritten Gurtspannungszustand  $F_3$  eingestellt. Der Fahrgast wird demgemäß mit einer großen Zurückhaltungskraft zurückgehalten. An dieser Stelle wird die Gurtschloßvorspannungseinrichtung bevorzugt bzw. preferentiell unabhängig von der Betätigung des Motors betätigt.

#### Patentansprüche

1. Fahrgastzurückhaltendes Schutzsystem (A), das eine Sitzgurteinzieheinrichtung (1) hat, die einen Gurt (3), der einen Fahrgast zurückhält, einzieht, umfassend eine erste Vorspannungseinrichtung (7), welche arbeitet, wenn die Möglichkeit einer Kollision in der Bestimmung der Kollisionsmöglichkeit bestimmt wird, um die erste Gurtspannung höher einzustellen als jene des normalen Fahrens; eine zweite Vorspannungseinrichtung (51), welche arbeitet, wenn die Möglichkeit einer Kollision in der Bestimmung der Kollisionsmöglichkeit bestimmt wird, um die zweite Gurtspannung höher als die erste eingestellte Spannung einzustellen; und eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung, welche, wenn die Möglichkeit einer Kollision in der Bestimmung der Kollisionsmöglichkeit bestimmt wird, bewirkt, daß die zweite Vorspannungseinrichtung (51) bevorzugt oder preferentiell unabhängig von der Betätigung der ersten Vorspannungseinrichtung (7) betätigt wird.
2. Fahrgastzurückhaltendes Schutzsystem (A) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Vorspannungseinrichtung (7) in der Sitzgurteinzieheinrichtung (1) vorgesehen ist.
3. Fahrgastzurückhaltendes Schutzsystem (A) gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Gurtschloßvorspannungseinrichtung als die zweite Vorspannungseinrichtung (51) verwendet wird.
4. Fahrgastzurückhaltendes Schutzsystem (A) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß selbst nach der Diskontinuität oder Unterbrechung des Betriebs der zweiten Vorspannungseinrichtung (51), wenn die erste Vorspannungseinrichtung (7) arbeitet, der Betrieb der ersten Vorspannungseinrichtung (7) fortgesetzt wird, bis die Möglichkeit einer

DE 100 58 932 A 1

17

18

Kollision aufgelöst ist.

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**Fig. 1**

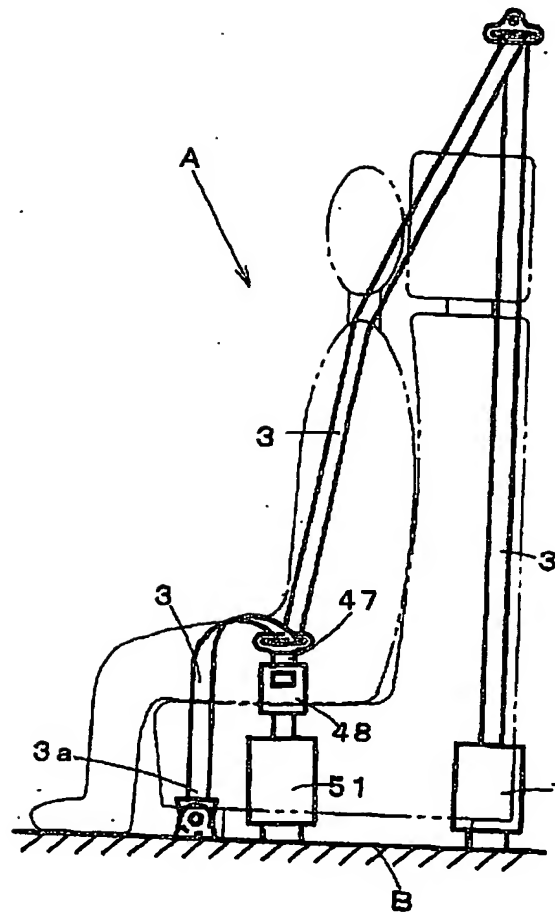


Fig. 2

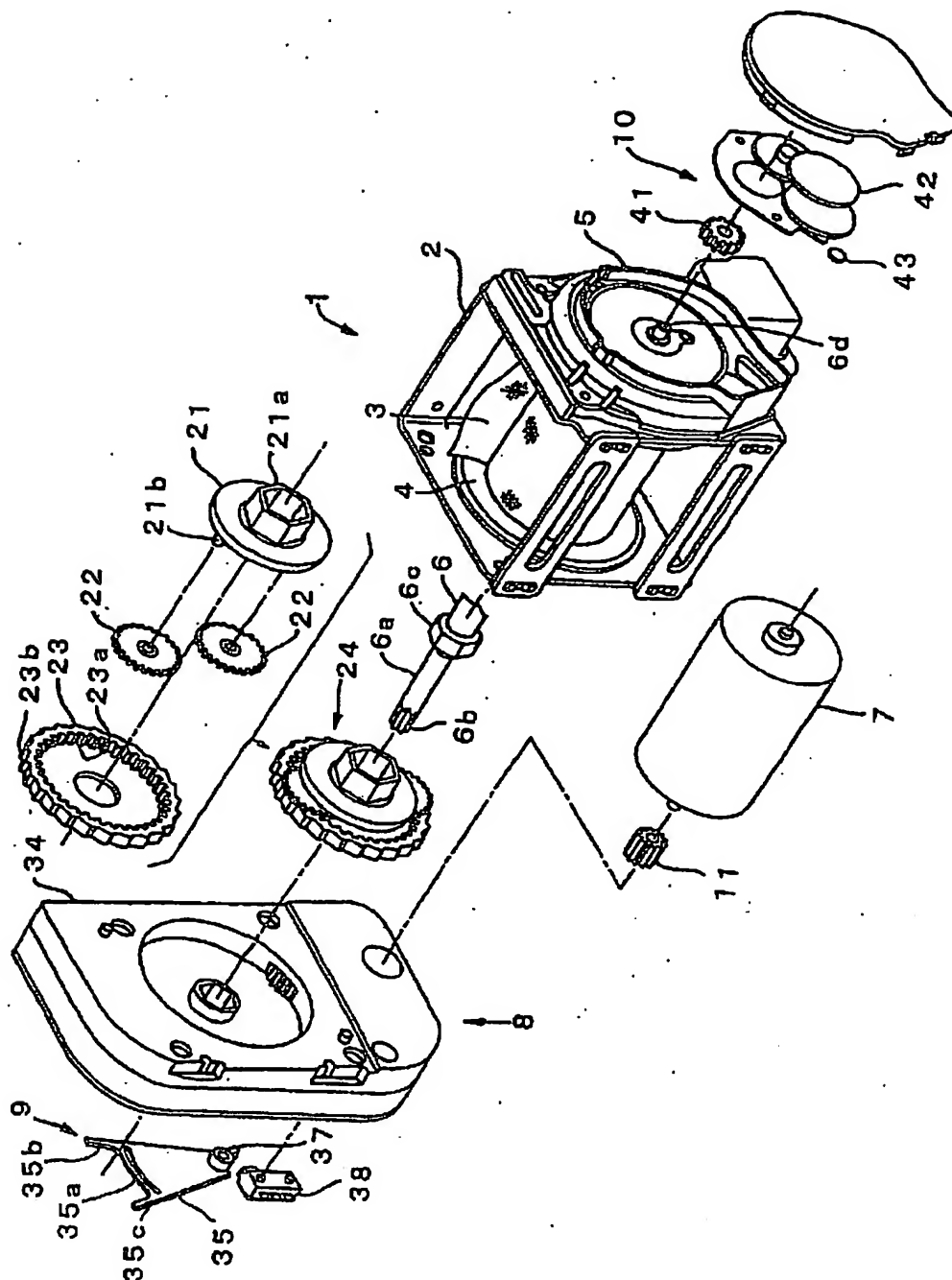


Fig. 3

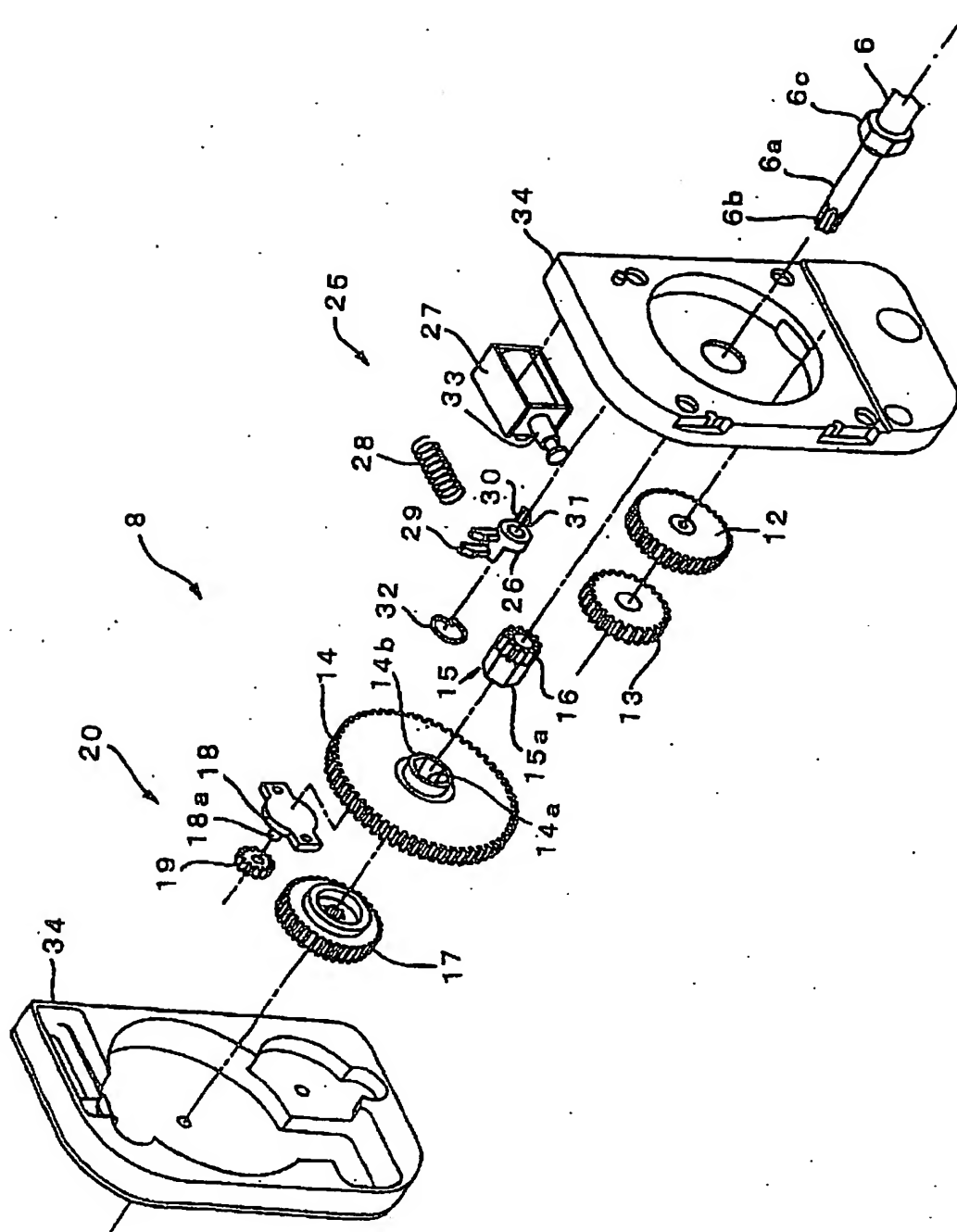


Fig. 4

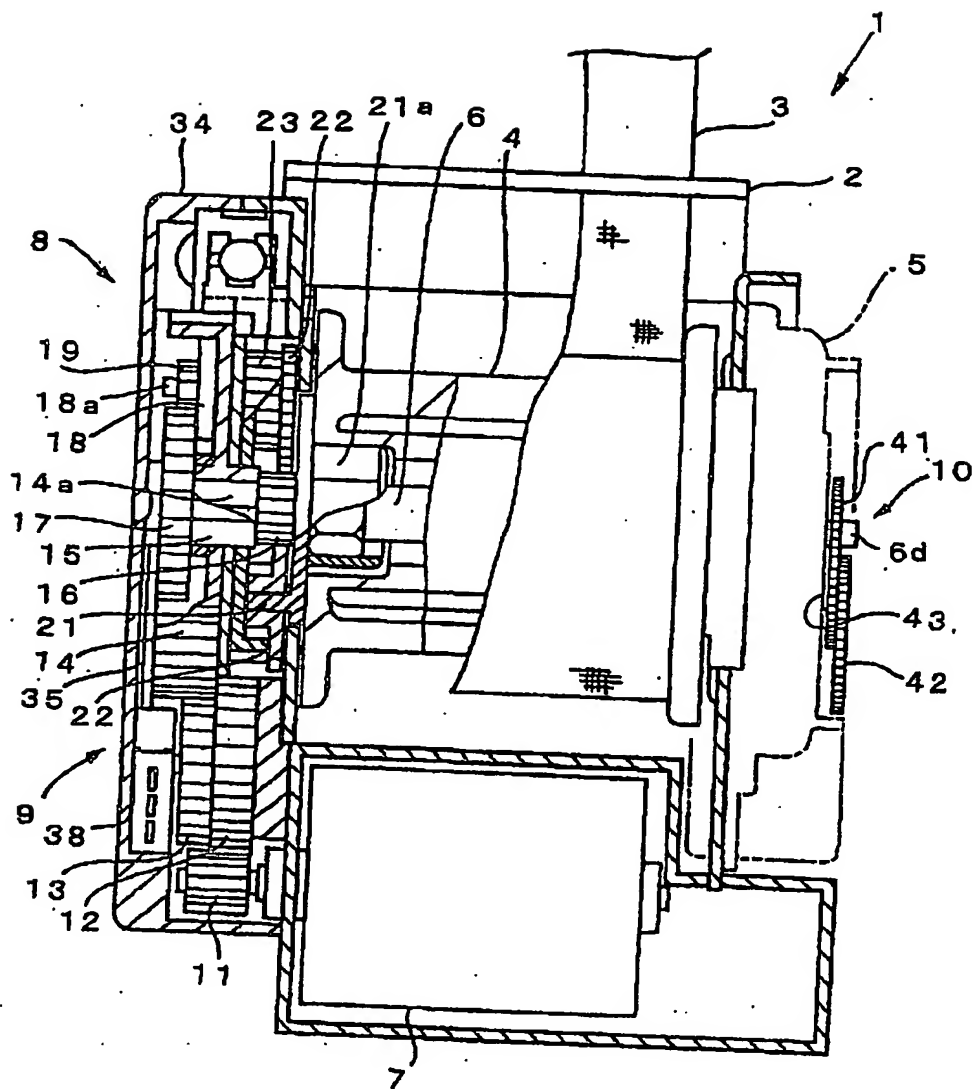


Fig. 5

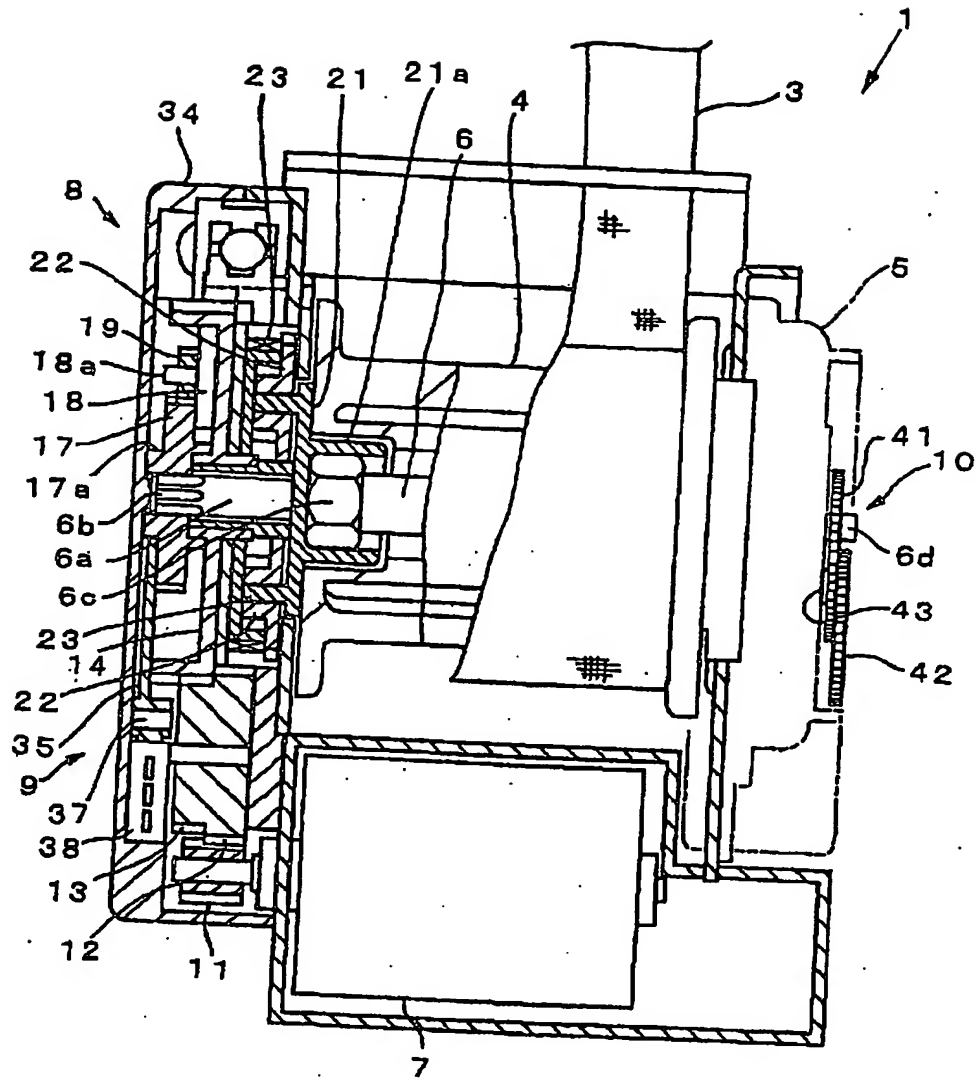


Fig. 6

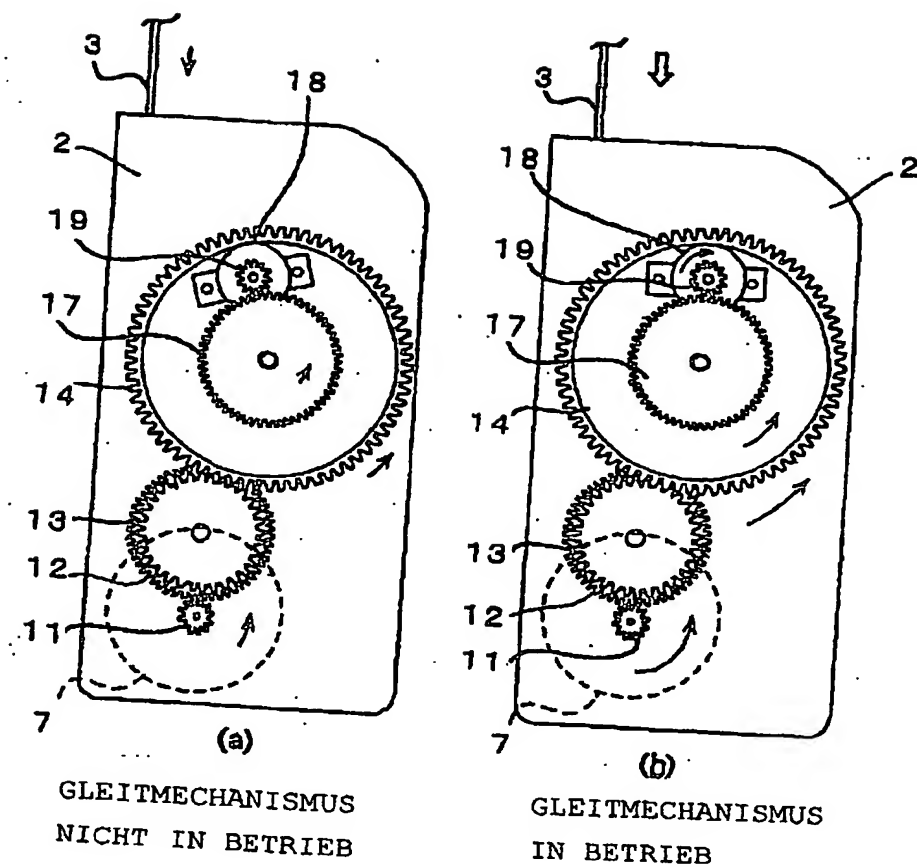
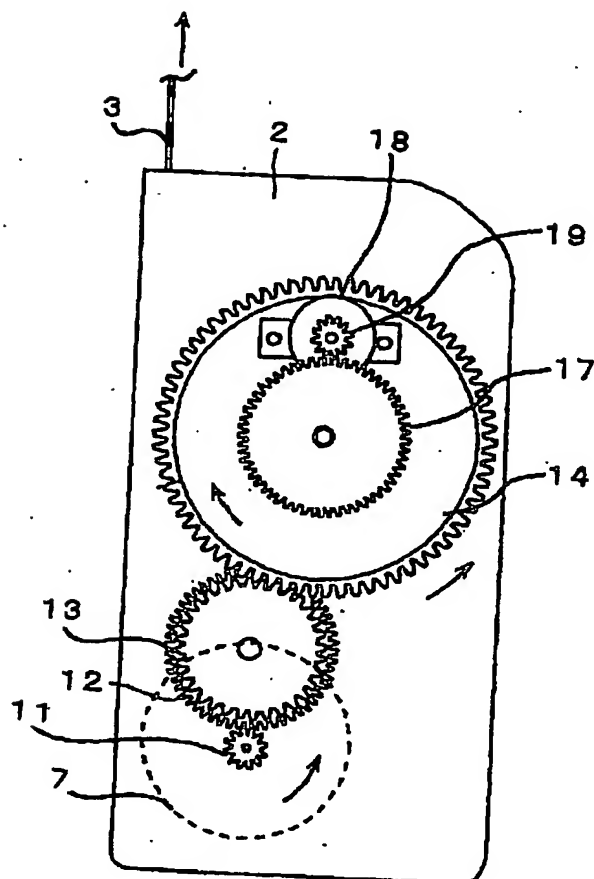


Fig. 7



BEIM AUSZIEHEN  
DES GURTS

Fig. 8

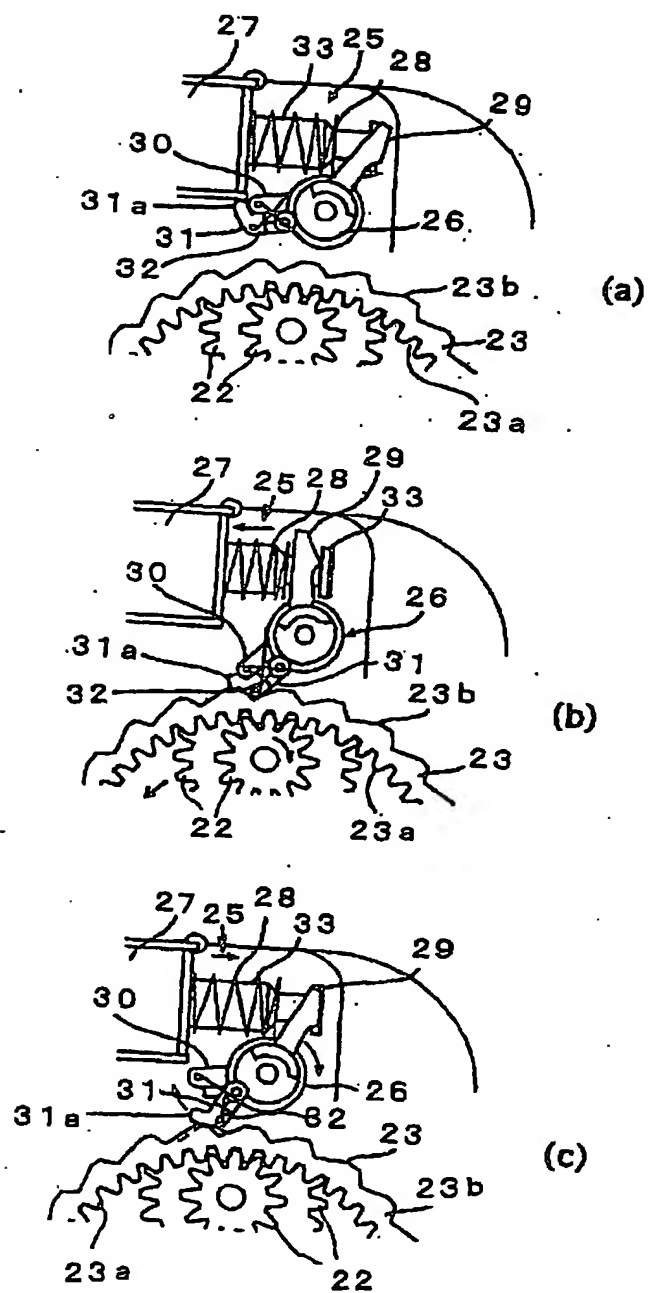


Fig. 9

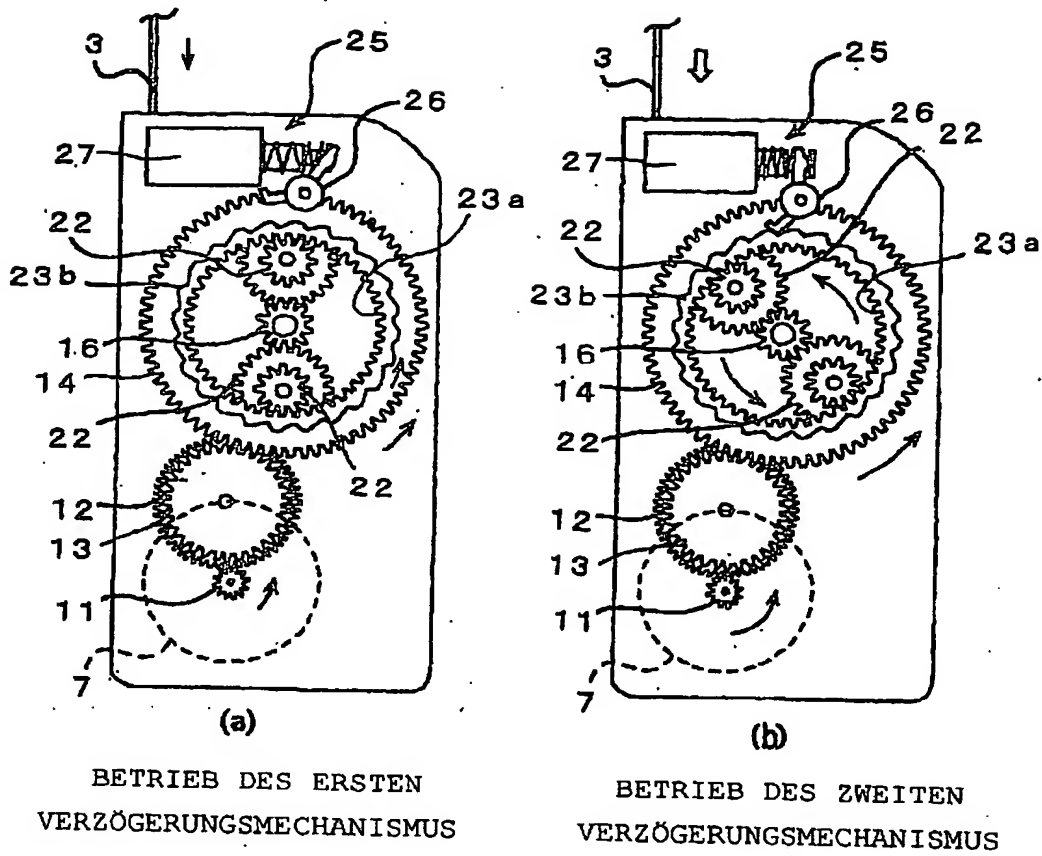


Fig. 10

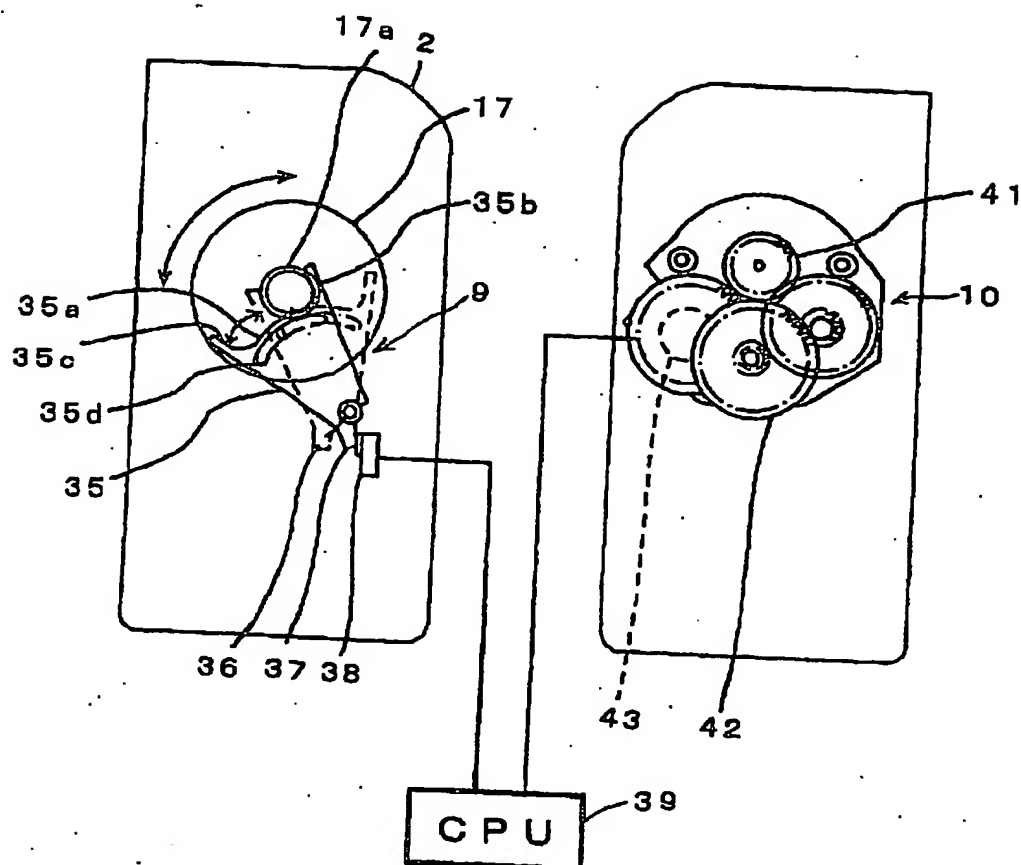


Fig. 11

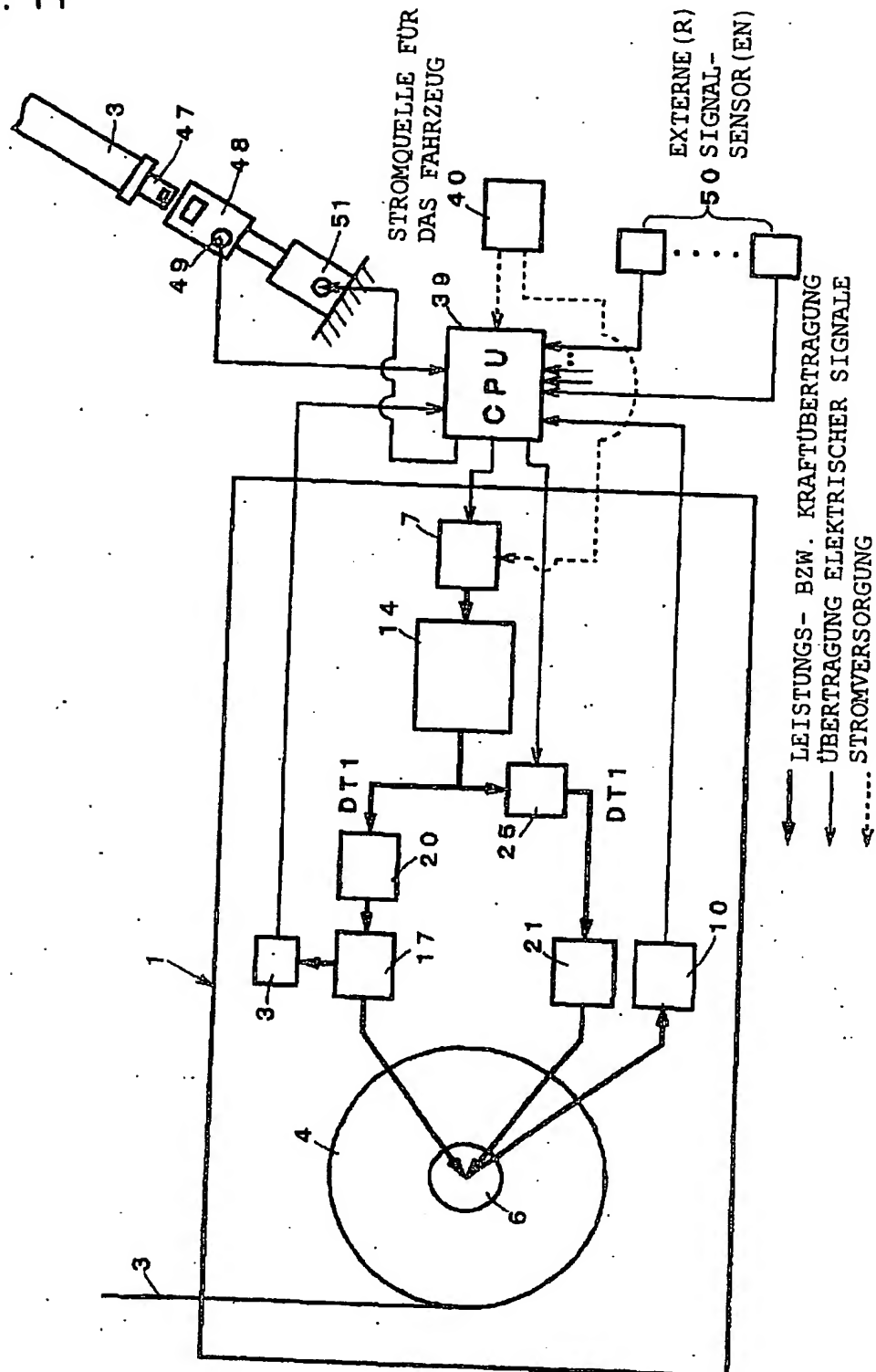


Fig. 12

